COLL. REG. MED. LOND.
MDXVIII

Ο ΒΙΟϹ ΒΡΑΧΥϹ Η ΔΕ ΤΕΧΝΗ ΜΑΚΡΗ

Entwicklungsgeschichte

des

Kaninchen-Eies.

Von

Th. Ludw. Wilh. Bischoff,

Doctor der Medicin und Philosophie, aufserordentlichem Professor der Medicin an der Universität Heidelberg, ordentlichem Mitgliede der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde daselbst, correspondirendem Mitgliede der medicinisch-chirurgischen Gesellschaft zu Berlin und der Kaiserlich Königlichen Gesellschaft der Aerzte in Wien, sowie Ehrenmitgliede des Mannheimer Vereins für Naturkunde.

Gekrönte Preisschrift,

ausgesetzt

von der

physikalisch-mathematischen Klasse der Königlich Preufsischen Akademie der Wissenschaften

im Jahre 1840.

Mit sechszehn Steintafeln.

Braunschweig,

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

1842.

Difficillimum aggredior laborem, et exitum vix promitto, qui Lectori satisfaciat.

Haller. Elem. Phys. Tom. VIII. p. 1.

Dem Herrn

Karl Ernst von Baer,

Akademiker in St. Petersburg,

dem

Begründer und unerreichten Bearbeiter der Entwicklungs-Geschichte der Säugethiere,

widmet

als geringes Zeichen seiner gröſsten Verehrung und Hochachtung

diese Blätter

der Verfasser.

Einleitung.

Als die physikalisch-mathematische Klasse der Königlich Preufsischen Akademie der Wissenschaften im Juli 1840 eine Preisfrage über die ersten Entwicklungsvorgänge im Eie irgend eines Säugethieres stellte, hatte sich der Verfasser nachfolgender Blätter bereits seit sechs Jahren mit der ersten Entwicklung des Hundeeies so viel und so eifrig beschäftigt, als es die Gelegenheit und andere Arbeiten gestattet hatten. Manches Resultat, manche Erfahrung, manche Uebung war bereits gewonnen worden, als er sich Anfangs des Jahres 1840 entschloss, jetzt auch das Kaninchen zum Gegenstande der Untersuchung zu wählen, besonders da das Material an Hunden immer seltener zu werden anfing. Das Erscheinen der so zeitgemäfsen Preisfrage erweckte den Gedanken, zu ihrer Lösung die bisherigen und fortgesetzten Arbeiten benutzen zu wollen, und zu versuchen, den Forderungen der Wissenschaft so wie gestrenger und gerechter Richter zu genügen, so weit es die zeitigen Kräfte in einem gewiss anerkannt schwierigen Gebiete vermöchten. Des Verfassers Bemühungen, in der der Akademie eingereichten Probeschrift die Entwicklung der zuletzt genannten Thierart so genau und ausführlich als möglich darzulegen, sind von dem Erfolge gekrönt worden, dass die genannte Akademie derselben den vollen Preis von 100 Dukaten zusprach, obgleich sich noch eine zweite, nicht minder anerkannte und auf gleiche Weise belohnte Arbeit des Herrn Dr. Reichert in Berlin vorfand.

Der Verfasser benutzt hiermit mit Freuden die Gelegenheit, den hochverehrten Mitgliedern jener Akademie seinen ehrerbietigsten Dank darzubringen für die auf solche Weise ausgesprochene Anerkennung wenigstens eifriger und sorgfältiger Bemühungen, deren übriggebliebene Mängel und Zweifel vielleicht Niemand so genau kennt, als der Verfasser.

Das Gebiet der betreffenden Forschung ist Jahrhunderte lang gänzlich dunkel und unbekannt geblieben. Einzelne, wenngleich äufserst anzuerkennende Arbeiten auf demselben haben nicht vermocht, die allgemein anerkannte Ansicht und Klage zu beseitigen, dass die erste Entstehung der Säugethiere und Menschen in ein ganz undurchdringliches Dunkel und

Geheimniss gehüllt sey, und es ist vielleicht kein Gegenstand so oft als Beweis und Merkmal der Schwäche menschlicher Forschung und Erkenntniss benutzt worden, als dieser. Es mussten erst grofse Vorarbeiten gemacht und die Untersuchungen der Naturforscher erst einen ganz andern Gang angenommen haben, ehe sie vorbereitet seyn konnten, auf die hier stattfindenden Vorgänge in ihrer äufsersten Zartheit und Kleinheit, und doch entscheidenden Wichtigkeit aufmerksam zu seyn. Die Frucht wurde aber reif, und wie es denn oft zu gehen pflegt, es finden sich dann gleichzeitig Mehrere mit dem gleichen Streben, sie zu brechen. Es wäre sehr zu wünschen, dass ein so schwer und spät erreichtes Ziel sogleich zu einem sichern Besitze der Wissenschaft werden möchte, und es war einer der Hauptbestimmungsgründe des Verfassers, seine Arbeit unmittelbar dem Urtheile hochbewährter Männer zu unterwerfen, um wo möglich einen solchen sicheren Besitz zu erzielen, als es sonst in der Regel die Arbeit eines Einzelnen, im Widerspruch mit der anderer Einzelner, zu erreichen vermag.

Der Verfasser hält es aber für passend, hier zur Einleitung den historischen Standpunkt hervorzuheben, auf welchem seine Untersuchungen sich bewegen, und durch dessen Beleuchtung nach seinen allgemeineren Bedingungen das eben Gesagte näher erläutert wird, während das speciellere Eingehen in die Arbeiten der Vorgänger, der specielleren Untersuchung vorbehalten bleibt.

Eine Entwicklungsgeschichte des Säugethier- und Mencheneies können wir nicht wohl weiter als bis zu Regner De Graaf datiren, da das, was man früher von den Eihüllen und den Embryonen derselben wusste und kannte, kaum so genannt werden kann, auch nur allein Zeiten betrifft, in welchen das Wesentliche und Wichtigste längst abgelaufen war. De Graaf legte in seiner Abhandlung »De Mulierum organis« durch genauere Beschreibung der nach ihm genannten Bläschen der Eierstöcke und durch erfahrungsmäfsige Nachweisung, dass von ihnen das weibliche Zeugungsmaterial geliefert werde, nicht nur überhaupt den Grund zu dem unentbehrlichen Ausgangspunkte aller hierhin gehörigen Untersuchungen, sondern wir finden ihn auch sogleich selbst mit solchem Glücke auf der eröffneten Bahn thätig, dass man fast behaupten kann, es fehlten ihm nur wenige unentbehrliche Hülfsmitttel, um Hauptfragepunkte auch sogleich zur Entscheidung gebracht zu haben. So aber blieben gar zu wichtige Zweifel übrig. Hatte er gleich dargethan, dass die Eierstöcke und die in ihnen bemerkbaren Bläschen den weiblichen Zeugungsstoff enthalten, so wollten doch seine eigenen Untersuchungen, bei welchen er das sich entwickelnde Ei kleiner fand, als jene Bläschen des Eierstocks, sich nicht damit in Uebereinstimmung bringen lassen, dass jene Bläschen die weiblichen Eier seyen. Seine Gegner, namentlich Leeuwenhoek und Valisneri, brachten es bald dahin, dass man seine Lehre von einem Eie der Säugethiere und des Menschen vor der Befruchtung aufgab, und als endlich Haller und sein Schüler Kuhlemann durch viele und sorgfältige Versuche zu demselben Resultate kamen, da wurde die Lehre immer sicherer, dass in diesen höchsten Sphären der thierischen Organisation das Ei und der Embryo erst nach der Befruchtung aus dem formlos Flüssigen hervorgehe, und immer mehr entfernte man sich von der Möglichkeit, die plötz-

liche Entstehung eines solchen Eies und Embryo's in beträchtlichen Gröfsenverhältnissen irgendwie erklären zu können. Die wenngleich sehr genauen Beobachtungen Cruikshank's, des Ersten, der die Eier des Kaninchen auf dem unbekanntesten Wege, im Eileiter, bestimmter auffand, vermochten gegen solche Autoritäten nichts, und standen auch zu isolirt und zu wenig durch allgemeinere Kenntnisse der Entwicklungsgeschichte unterstützt da. Auch die ersten Arbeiten unsers Jahrhunderts auf diesem Gebiete waren für die Hauptsache nicht entscheidender. Prévost und Dumas förderten zwar den Gegenstand bedeutend. Ihre Untersuchungen liefsen zuerst die Idee möglich werden, dass doch einige Analogie zwischen der Erzeugung und Bildung der Säugethiere und der Menschen, und der inzwischen genauer bekannt gewordenen anderer Thiere, stattfinde. Allein auch sie fanden das Ei bei ihren Versuchen mit Hunden erst eine geraume Zeit nach der Begattung auf einmal in einer Form, die aus dem Eierstock nicht abzuleiten war, und für sie selbst, wie für Andere, blieb die wahrscheinliche flüchtige Beobachtung des Eies im Eierstock ohne Folgen und unbemerkt.

Allein jetzt war auch der Mann gebildet, von welchem endlich der gordische Knoten, der die Zeugung des Menschen und der Säugethiere gleichsam abgeschlossen erhielt, gelöset wurde. Karl Ernst von Baer, unsterblich schon durch seine Leistungen in der Entwicklung-Geschichte des Vogels, entdeckte im Jahre 1827 das unbefruchtete Säugethierei im Eierstocke und beschrieb dasselbe, so weit er es überhaupt kennen lernte, genau und ausführlich. Ich lege auf diese Entdeckung ein sehr grofses Gewicht. Sie fiel zwar keineswegs unvorbereitet vom Himmel herunter, allein sie war ebensowenig eine leichte und von Jedermann zn machende. Wir finden zwar das Eichen jetzt leicht, weil wir wissen, dass es da ist; allein man lasse es nur Jemanden, der es noch nie gesehen hat, trotz dieser Sicherheit, zum ersten Male suchen, und man muss den ersten Finder gewiss schon in dieser Hinsicht bewundern. Die Entdeckung ist aber noch wichtiger in ihren Folgen; denn nimmermehr war eine Auffindung und Aufklärung des eben befruchteten und sich entwickelnden Eies möglich ohne jene Kenntniss desselben im Eierstocke, und nimmermehr konnte man die späteren Veränderungen und Erscheinungen richtig interpretiren, wenn man jene ersteu nicht kannte. Doch v. Baer's Verdienste beschränken sich nicht allein auf diese Entdeckung des Säugethiereies. Wir werden sehen, wie er auch die meisten und wichtigsten Entwicklungsvorgänge desselben vollkommen richtig erkannte, und zwar bis jetzt er ganz allein. In dem zweiten Bande seiner Entwicklungs-Geschichte liegt ein Schatz der allervortrefflichsten und schwierigsten Untersuchungen begraben, den Wenige zu kennen scheinen, weil er in sehr unscheinbarer Form aufgetragen ist. Auch ich habe ihn erst kennen gelernt, als ich ihn gröfstentheils selbstständig gefunden, und freilich gehört das auch zum Theil mit dazu, wenn man ihn hinlänglich verstehen will. v. Baer's Leistungen in diesem Werke sind um so gröfser, da sie in eine Zeit fielen, wo er noch ziemlich allein stand, und die Arbeiten Anderer ihn nicht erreichten.

Die ersten Jahre blieb v. Baer's Entdeckung ziemlich unbeachtet; dann aber brach sie die Bahn mit mächtigem Drange. Zuerst gerieth sie in die Hände von Costé, wel-

cher sie allerdings wesentlich erweiterte durch die Entdeckung des Keimbläschens in dem Eie. Seine Arbeiten über die erste Entwicklung des Eies, obgleich sie über mehrere Ordnungen der Säugethiere sich ausdehnten, obgleich sie wesentlich zur Befestigung mancher von Deutschen entdeckten Wahrheiten der Entwicklungs-Geschichte beitrugen, stehen doch weit unter den Arbeiten v. Baer's, und wir werden wenig Neues in ihnen finden. Seine Entdeckung des Keimbläschens theilt er noch zudem mit dem Engländer Wharton Jones, der das Eierstockei genauer kannte, wie er. In Deutschland trugen dann Bernhard, Valentin und R. Wagner viel zur genauern Kenntniss des Säugethiereies bei, und letzterer entdeckte den sogenannten Keimfleck des Keimbläschens.

Jetzt war nun Alles vorbereitet, um die Entwicklung des Säugethiereies mit Erfolg auch in ihren ersten Stadien bearbeiten zu können. Der Verfasser glaubt durch seine im Jahre 1838 bei der Naturforscher-Versammlung in Freiburg und in R. Wagner's Physiologie Bd. I., sowie in Müller's Archiv 1841, gemachten Mittheilungen aus seinen früheren Untersuchungen über das Hunde- und Kaninchenei, keine unwichtigen Beiträge zu derselben gegeben zu haben. Zudem trat die wichtige Entdeckung der Entwicklung aller pflanzlichen und thierischen Gebilde aus Bläschen oder Zellen hervor. Sie erfuhr bereits ihre Anwendung in der Entwicklungs-Geschichte des Frosch- und Vogeleies durch Reichert. Von vielen Seiten kamen und kommen Beiträge zur Entwicklungs-Geschichte des Eies wirbelloser Thiere in diesem Sinne. Mit imposanten Waffen lieferte aber vor Allen Dr. Martin Barry eine gröfsere Arbeit über die erste Entwicklung des Kanincheneies. Er hat solche Zahlen von Kanincheneiern aus den frühesten Stadien ihrer Entwicklung zu seinen Untersuchungen benutzt, wie alle früheren Beobachter zusammengenommen nicht. Schon hierdurch und durch eine äufserst grofse Sorgfalt und Genauigkeit verdienen seine Beobachtungen genaue Beachtung. So viele wesentliche und wichtige Resultate er erlangt, so wird er doch in dem Folgenden fast mein wichtigster Gegner werden, und er ist es fast allein, von dem ich fürchte, dass noch längere Zeit bedeutende Zweifel in Betreff der in Rede stehenden Verhältnisse veranlasst worden sind. Die Entscheidung in dieser Sache ist keine leichte, und dürfte nicht von Jedermann zu erwarten seyn. Dennoch ist zu hoffen, dass sich bald noch mehrere tüchtige Bearbeiter derselben finden werden, und der Verfasser ist überzeugt, dass dieselbe in Hrn. Reichert bereits einen solchen gefunden hat. So lange Zeit die Entwicklungs-Geschichte des Säugethiereies im Dunkel verhüllt war, so sehr scheint sie jetzt in das Geheimniss der Zeugung und Entwicklung am weitesten einzudringen geeignet, aber freilich nicht ohne vielfache Schwierigkeiten. Ich glaube, auch hier wird es heifsen: Der Stein, den die Bauleute zwar nicht verworfen, aber nicht gekannt hatten, wird zum Eck- und Grundsteine vieler neuen und wichtigen Endeckungen nicht nur in der Entwicklungs-Geschichte, sondern auch in der Erkenntniss organischer Bildungen überhaupt werden.

Uebrigens erscheint hiermit die der Akademie eingereichte Schrift durchaus unverändert im Druck, mit Ausnahme einiger die Anonymität betreffenden Stellen.

Erstes Kapitel.

Von dem unbefruchteten Kaninchen- und Säugethier-Eie überhaupt.

So wie die Möglichkeit einer Erkenntniss der ersten Entwicklung der Säugethiere und des Menschen überhaupt durchaus abhängig war von der Entdeckung des unbefruchteten Eies im Eierstocke, so müssen wir auch bei der Absicht, die Entwicklung des Eies einer Species zu verfolgen, zunächst über die Beschaffenheit des unbefruchteten Eies ins Reine kommen, zumal da die Stimmen über diesen Gegenstand bis jetzt keineswegs vereinigt sind.

Der Eierstock des Kaninchen bildet ein etwas platt gedrücktes, ovales, etwa doppelt so langes als breites Organ, welches mit seinem Längendurchmesser in der Längenaxe des Körpers liegt. Er ist nicht wie bei anderen, z. B. reifsenden Thieren, in einer von dem Eileiter ausgehenden Kapsel des Peritonäums eingeschlossen, wird aber an seiner vordern oder untern Fläche doch auch von den Fimbrien des Eileiters und dessen Mesenterium bedeckt. Entblöfst man ihn von dieser Bedeckung, so sieht man bei zeugungsfähigen Thieren stets eine ziemlich grofse Anzahl kleiner wasserheller Bläschen, Graafischer Follikel, an seiner Oberfläche, von denen sich meistens einige durch ihre bedeutendere Gröfse und ihr Hervorragen über die Oberfläche des Eierstocks auszeichnen. Betrachtet man sie genau, besonders die nicht sehr angeschwollenen, so bemerkt man oft schon mit unbewaffnetem Auge einen ganz kleinen weifsen Fleck an einer Stelle ihrer inneren Oberfläche, das durchschimmernde Eichen.

Den Graafschen Follikel studirt man am besten an den gröfseren angeschwollenen Exemplaren. Es ist nicht schwer, einen solchen mit Messer und Pincette aus dem Eierstocke, seiner Lagerungsstätte oder Stroma, herauszupräpariren, da man nur einen lockern Zellstoff und feinere aber zahlreiche Gefäfse zu trennen hat. Man überzeugt sich dann ferner leicht, dass der Follikel aus unbestimmten Schichten von hautartig verwebten Zellgewebfasern gebildet wird, zwischen denen die Gefäfse sich verbreiten, und kann dieselben so lange trennen und abziehen, bis man zuletzt auf eine äufserst feine aber doch auch aus Fasern gebildete Hülle kommt, welche auch die letzten Ramificationen der Blutgefäfse ent-

hält. Jnnen ist diese letzte Hülle glatt und wahrscheinlich hier mit einer ganz feinen texturlosen Membran ausgekleidet, wie man wenigstens aus der Bildungsgeschichte des Follikels schliefsen kann.

Die Innenfläche des Follikels ist sodann mit einer eigenthümlichen zarten Membran überzogen, welche von Baer Membrana granulosa, Valentin Membrana cumuli nannten. Sie besteht, unter dem Mikroskope betrachtet, aus einer Schichte dicht aneinander gedrängter, aber nicht gegen einander abgeplatteter Körner, welche die Innenfläche des Follikels wie ein Epithelium bekleiden. Man kann indessen die ganze Bildung nicht wohl als nur ein Epithelium betrachten; denn wenn gleich bei gewöhnlicher nicht besonders vorsichtiger Eröffnung des Follikels die Körner der dabei zerstörten sehr zarten Membran zerstreut mit der Flüssigkeit des Follikels ausfliefsen, so habe ich mich doch oftmals bei verschiedenen Thieren überzeugt, dass sie im unverletzten Zustande wirklich eine Haut bilden, die sich im Zusammenhange aus dem Follikel herausbringen lässt. Die Körner, aus denen die Membran gebildet wird (Tab. I. Fig. 1. A e.), sind Bläschen oder Zellen, die mit einem feinkörnigen Innhalte gefüllt sind. Zwar ist es nicht möglich, auch durch Behandlung mit Essigsäure die Zellmembran deutlich zu erkennen, doch bemerkt man in ihnen bei starker Vergröfserung, z. B. von 530mal, im Durchmesser (Fig. 1. B.) einen körnigen Kern, der nach Anwendung von Essigsäure (Fig 1. C.) noch deutlicher hervortritt. Die Zellen sind nicht immer ganz rund, sondern häufig etwas oval, auch wohl stumpfeckig. Sie messen 0,0004 — 0,0006 P. Z.

Die Zellen der Membr. gran. bilden gewöhnlich durch ihre dichte Aneinanderlagerung ein ununterbrochenes Continuum. Zuweilen bemerkt man in dieselben indessen verschieden grofse wasserhelle Bläschen eingelagert. Bernhardt (Symbolae ad ovi mammal. historiam ante praegnationem p. 11. u. 16. Fig. XVI.) sah dieselben beim Kaninchen, der Maus, dem Eichhörchen und selten bei der Kuh, und hält sie für Fettbläschen. Ebenso benennt und bildet sie ab vom Kaninchen R. Wagner (Beiträge zur Gesch. der Zeugung und Entwicklung in den Abhandl. der mathem. phys. Klasse der Königl. bair. Akad. der Wissenschaften, 1837. II. Fig. I. c. c.). Ich sah sie ebenfalls mehrere Male bei Kaninchen, aber im Ganzen selten; und aufserdem bis jetzt nur noch einmal bei einem Mädchen von 25 Jahren. Ich glaube bestimmt an ihnen eine Zellmembran und Kern unterschieden zu haben, wie ich sie Tab. I. Fig. 2. dargestellt habe. Auch schienen sie mir für Fettzellen das Licht nicht stark genug zu brechen. Sie mafsen 0,0015 — 0,0020 P. Z. und ich wage kaum die Ansicht zu äufsern, ob sie vielleicht zur Bildung neuer Follikel und Eier bestimmt sind.

Die Flüssigkeit, welche der Follikel einschliefst, ist wasserhell, höchstens etwas gelblich schimmernd, sehr eiweifsstoffreich, und enthält keine Elemente aufser einzelnen ihm zufällig beigemengten Zellen der Membrana granulosa.

Ist die Membrana granulosa in Toto aus dem Follikel ausgetreten, und man untersucht sie nun, am besten unter einer Loupe bei durchfallendem Lichte, so findet man an einer Stelle eine dichtere Anhäufung des Zellenmaterials, und bemerkt hier eine kleine dunkle

Kugel in demselben eingebettet. Diese Stelle entspricht der freiern Seite des Follikels, wenn er noch im Eierstock eingebettet ist; die kleine dunkle Kugel ist das Eichen.

Untersucht man dieses Eichen zunächst in dieser seiner natürlichen Einlagerung unter dem Mikroskope, so überzeugt man sich, dass es von allen Seiten von den Zellen der Membrana granulosa überdeckt ist. Allein dieselben sind in der Zone, in welcher die Membran die kleine Kugel umfasst, viel zahlreicher und dichter angehäuft, und es entsteht so ein etwas dunklerer Ring um das Ei herum, welchen v. Baer Discus proligerus nannte; eine Bezeichnung, die freilich fälschlich von dem Vogelei, wo sie etwas ganz Anderes bedeutet, entlehnt wurde, welche indessen eingeführt und Allen verständlich ist. Die Zellen haften an der Oberfläche das Eichens ziemlich fest an, und ebenso diejenigen unter einander, welche den Discus darstellen. Daher bleiben sie in dieser Form mit dem Eichen vereinigt, so lange dieses noch frisch ist, wenn auch die ganze übrige Membrana granulosa zerstört wird, und vergröfsern das Eichen bedeutend. So sieht man dasselbe in Tab. I. Fig 1. A. d. mit seinem Discus proligerus und von den Zellen desselben bedeckt. Der Discus hat an einem reifen Eie meistens ziemlich bestimmte Gränzen, in welchen er in die übrige Membrana granulosa übergeht, und mafs z. B. an diesem Eie 0,0073 P. Z. im Durchmesser. Mit diesem Discus hat das Eichen natürlich eine biconvexe Gestalt, und er ist die Ursache, dass das Eichen sich auf einem Glasplättchen nicht dreht und wälzt, so lange er das Eichen umgiebt, sondern dass es sich immer so legt, dass es in seiner gröfsten Zone ringförmig von dem Discus umgeben wird. Obgleich sich aber die Zellen continuirlich auch über die obere und untere Fläche des Eichens herziehen, wie man sich bei veränderter Stellung des Mikroskopes überzeugen kann, und obgleich, wie gesagt, die Zellen dieser Schichte und des Discus inniger aneinander haften als die der übrigen Membr. gran., so möchte ich doch nicht mit Barry (Philosoph. Transact. for the year 1838. Part. II. p. 320) diese Zellenschichte als eine eigene Eihülle beschreiben, die er Tunica granulosa genannt hat. Es fehlen ihr dazu durchaus bestimmte Gränzen, wie man sich besonders dann überzeugen kann, wenn man sie durch Behandeln des Eies mit einer feinen Nadel und Hin- und Herschieben desselben auf dem Glasplättchen zu entfernen sucht, wobei man die Zellen eben nach und nach von der Oberfläche des Eichens abstreift. Auch muss ich Barry widersprechen, dass man von dem Discus und der ganzen das Eichen bedeckenden Zellenschicht früher etwas wahrnimmt, bis die Membr. granulosa gebildet und das Eichen eben in sie eingebettet ist, wovon weiter unten noch ein Mehreres gesagt werden wird, vielmehr finden beide ihre ganze Erklärung und Bedeutung eben nur in dieser Einlagerung des Eichens in die Membr. granulosa. Ich kann daher auch Barry nicht beistimmen, dass man an dem Discus oder seiner Tunica granulosa bandartige Fortsetzungen oder Streifen beobachte, welche zur Verbindung und Befestigung des Eichens mit der Membrana granulosa und der inneren Fläche des Follikels dienten, und die er Retinacula (l. l. p. 324) genannt hat. Weil der Discus eben keine ganz scharf begränzte Bildung ist, sondern nur die dem Ei zunächst umgelagerte Parthie Zellen der Membrana granulosa, bemerkt man an ihm, besonders wenn die übrige Membr. gran. unregelmäfsig zerrissen und zerstört ist,

zuweilen auch solche unregelmäfsige Fortsetzungen, auf die durchaus kein Werth zu legen ist. Betrachtet man das Ei in seiner natürlichen Einlagerung in einer möglichst unverletzten Membr. gran., so wird man nie etwas von solchen Retinaculis bemerken, und Barry ist hier von einer auch aufserdem verfehlten Analogie mit den Chalazen des Vogeleies irre geleitet worden.

Dagegen will und muss ich hier ausdrücklich hervorheben, dass diese das Ei im Discus und auch in seinem übrigen Umfange umhüllenden Zellen der Membr. gran. dasselbe, besonders bei reifen Eiern, so bedecken und verhüllen, dass von allen Einzelbildungen des Eies durchaus nichts zu erkennen ist, sondern man eben nur die dunkle Dotterkugel unterscheiden kann, und kaum den sie umgebenden hellen Ring, wie ich es Fig. I. A. der ersten Tafel dargestellt habe.

Durch einige Maceration im Wasser oder besser durch Hin- und Herschieben des Eichens auf einem Glasplättchen an dem Rande eines ausgebreiteten Wassertropfens mit einer feinen Nadel kann man das Eichen von den Zellen des Discus und der Membr. gran. befreien, und nun rein für sich der Untersuchung unterwerfen.

An demselben ist nun zunächst auffallend seine äufserst geringe Gröfse. Ich kenne kein Säugethier, bei welchem das reifste Eichen gröfser als $1/_{10}$ Linie wäre, dagegen dasselbe bei vielen und in früheren Entwicklungsstadien bedeutend kleiner ist. Das Fig. I. A. abgebildete Eichen eines Kaninchen aus einem ziemlich bedeutend angeschwollenen Follikel mafs genau 0,0064 P. Z. = ohngefähr $1/_{13}$ Linie, und ich habe selten gröfsere gesehen.

Das Eichen ist ferner immer, mit seltenen Ausnahmen, eine kleine Kugel, und muss ich Hausmann (Die Zeugung und Entstehung des wahren weiblichen Eies etc. p. 25) durchaus widersprechen, wenn derselbe behauptet, dasselbe rolle auf dem Objektträger nicht, sondern lasse sich nur fortschieben, müsse daher eine Linsenform haben. Ich habe oben schon erwähnt, mit dem Discus hat es eine Linsenform, ohne denselben ist es aber eine Kugel, die ich unzählige Male rollend unter dem Mikroskope beobachtet habe.

Man unterscheidet nun an dem Eichen unter dem Mikroskope sogleich auf den ersten Blick einen ziemlich breiten, hellen, durchsichtigen Ring, und eine von demselben umgebene dunklere Kugel, so wie ich sie Tab. I. Fig. 3. dargestellt habe. Der helle Ring bietet zwei Gränzlinien, eine äufsere und eine innere, dar, und es entsteht nun zuerst die Frage, was er ist. Betrachten wir ihn an und für sich, wie er sich optisch darstellt, so könnte er erstens eine dicke, durchsichtige Membran seyn, welche die dunkle Kugel umgiebt, und indem wir sie unter dem Mikroskope auf einem Durchschnitte sehen, so sehen wir ihre innere und äufsere Fläche in der Form zweier concentrischer Kreislinien, welche durch die Dicke der Membran von einander getrennt sind. Dieser Ansicht war v. Baer in seiner Epistola de ovi mammalium et hominis genesi und in dem Commentar dazu in Heusinger's Zeitschrift für organ. Physik etc. II. Er nannte den durchsichtigen Ring Zona pellucida, bezeichnete ihn aber zugleich als Schaalenhaut, Membrana corticalis, und auch als Dotterhaut, und da er glaubte beobachtet zu haben, dass sich später bei der Entwicklung des Eies Zotten auf dieser Haut bildeten, so nannte er sie auch Chorion. Diese Ansicht, dass jener helle Ring

eine dicke, durchsichtige Membran sei, wurde auch von Coste angenommen, der sie Membrane vitelline nannte (Recherches sur la génération des Mammifères p. 27. Embryogenie comparée p. 79.); ebenso von Wharton Jones (Lond. and Edinb. philos. Mag. 1835. VII. p. 209. und Lond. med. Gaz. 1838.); ferner von Bernhardt (l. l. p. 17), und anfangs von Valentin (Entwicklungsgesch. p. 19.), ebenso von Barry (l. l. p 316.), und von R. Wagner (Lehrbuch der Physiol. p. 36), und zuletzt von Henle (Allgem. Anat. p. 966). — Zweitens könnte der helle Ring aber auch gebildet werden von zwei sehr feinen concentrischen Membranen, zwischen welchen eine durchsichtige Flüssigkeit enthalten wäre; dieser Ansicht war, wie es scheint, eine Zeitlang R. Wagner (Müller's Archiv, 1835, p. 374.), wo er die äufsere Haut Chorion, die innere Dotterhaut nannte. — Drittens könnte jener helle Ring eine Schichte eines gelatinösen, durchsichtigen Stoffes, Eiweifses, seyn, welches entweder äufserlich noch von einer sehr feinen Hülle umgeben wäre oder nicht. Erstere Ansicht wurde von Krause aufgestellt (Müller's Archiv, 1837, p. 27.) letztere von Valentin (Müller's Archiv, 1836, p. 163.) und nach seiner letzten Aeufserung (Repertorium III. p. 190.), wo er den ganzen durchsichtigen Raum mit demjenigen Gebilde verglich, welches bei dem Vogelei das Keimbläschen umgebe.

Diese Differenzen in den Angaben verschiedener, ja selbst derselben Schriftsteller zu verschiedenen Zeiten, sind gröfstentheils durch nicht passende Untersuchung des betreffenden Gebildes veranlasst; doch ist die Frage selbst, wegen der folgenden Verhältnisse bei der Entwicklung des Eies, von der gröfsten Wichtigkeit, und muss Jeder zuerst über sie ganz im Reinen seyn, ehe er weiter geht. Man muss zunächst das Eichen ganz von den Zellen der Membrana granulosa reinigen, wenn man jenes Gebilde genau untersuchen will, so wie ich dasselbe Tab. I. Fig. 3. dargestellt habe. Man wird dann zunächst finden, dass die äufsere Gränze dieses hellen Ringes zwar eine ganz bestimmte, aber keine so scharfe ist, dass man an ihr eine besondere feine Hülle anzunehmen berechtigt wäre. Die innere Gränze dagegen ist viel schärfer. Die Breite des hellen Ringes ist bei verschiedenen Thieren und selbst bei verschiedenen Individuen derselben Art verschieden. Beim Kaninchen fand ich sie zwischen 0,0004 und 0,0008 und Tab. I. Fig. 3. ist sie fast in letzterer Dicke dargestellt. Die Schichte ist ferner durchaus gleichmäfsig, zeigt keine Fasern, Streifen, Blätter etc. und wenn sie in einigen Abbildungen streifig, faserig dargestellt worden, so war dieses ein Irrthum. Wendet man nun einen nach und nach zunehmenden Druck auf das Eichen an, z. B. unter dem Compressorium, so wird man die durchsichtige Schichte sich bis auf einen gewissen Grad ausdehnen, breiter werden, auch den ganzen Durchmesser des Eies zunehmen sehen. Lässt man mit dem Drucke etwas nach, so zieht es sich wieder auf seine früheren Verhältnisse zusammen. Dieses beweiset, dass das Gebilde nachgiebig, ausdehnbar und elastisch ist, aber noch keineswegs, dass es ein gelatinöser Stoff, etwa Eiweifs, ist. Vielmehr zeigt die nächste Folge bei zunehmendem Drucke wohl ziemlich sicher, dass es dieses nicht ist. Denn eine so dünne Schichte Eiweifs würde bei zunehmendem Drucke sich verstreichen und verwischen, das betreffende Gebilde aber platzt dann plötzlich an einer Stelle auseinander und lässt den Inhalt austreten. Man sieht dann

auch ihre klaffenden Ränder, und presst man noch weiter, so zerspringt gewissermafsen das Ganze in viele, schwer mehr zu erkennende, scharfrandige Theile; Alles gerade so, wie sich eine dicke ziemlich feste und elastische Hülle verhalten muss. Noch sicherer aber überzeugt man sich, wenn man das Eichen unter einer starken Loupe mit einer sehr fein zugeschliffenen Nadel spaltet oder öffnet. Dieses erfordert allerdings eine sichere Hand, Uebung und Geduld, gelingt mir aber fast jedes Mal, so wie ich es wünsche. Auch dann klaffen die Ränder des Einschnittes auseinander, wie ich dieses Tab. I. Fig. 4. dargestellt habe, der Innhalt fliefst theilweise oder gröfstentheils aus, und man kann sich nun auf das Sicherste unter dem Mikroskope überzeugen, dass jener helle Ring nichts Anderes als eine verhältnissmäfsig dicke, feste, elastische und durchsichtige Hülle des Eies ist, und keine Eiweifsschichte oder eine zwischen zwei feinen Membranen eingeschlossene Flüssigkeit. Die unzählige Male angestellte Wiederholung aller dieser genannten Manipulationen hat mich in diesem Punkte ganz sicher und zweifelsfrei gemacht. v. Baer's Zona pellucida ist eine einfache Eihülle, deren verhältnissmäfsige Dicke und Festigkeit es auch allein erklärt, dass man den so kleinen Körper verhältnissmäfsig recht dreist und derb behandeln, auf einer Glasplatte hin- und herschieben, von einer auf die andere bringen, mäfsig drücken kann, ohne dass er dabei wesentlich gefährdet wird. Alles dieses, wozu die vielfache Beschäftigung mit dem Gegenstande tausend Belege giebt, wäre bei einer anderen Beschaffenheit dieser Hülle ganz unerklärlich. Dass die Zona keine Eiweifsschichte ist, hätte man auch schon der Analogie nach vermuthen dürfen. Denn bei keinem Thiere besitzt das Ei im Eierstocke Eiweifs umgebildet, da, wo dieses der Fall zu seyn scheint, z. B. bei den Fischen, das Ei seine ursprüngliche Bildungs- und Lagerstätte bereits verlassen hat, und Eierstock und Eileiter zusammenfallen (cf. v. Baer, Entwicklungsgesch. der Fische, p. 2.). Endlich will ich noch erwähnen, dass die Folge besonders die Ueberzeugung liefert, dass die Zona keine Eiweifsschichte ist. Denn wir werden sehen, dass später in der That dem Eie des Kaninchen eine solche umgebildet wird, und da lassen sich dann Eiweifs und Zona sehr leicht vergleichen und von einander unterscheiden, bis sie später in der That mit einander verschmelzen. Ich werde nun in der Zukunft das hier besprochene Gebilde stets Zona pellucida nennen, theils weil diese Bezeichnung keine Interpretation einschliefst, theils weil es unter diesem Namen am meisten bekannt ist, und zu keiner Verwechslung Anlass geben wird. Doch will ich hier einstweilen erwähnen, dass diese Zona in der That nichts Anderes als die Dotterhaut ist.

Die Zona pellucida umschliefst nun immer eine mehr oder weniger körnige, mehr oder weniger bei durchfallendem Lichte dunkel oder geblich, bei auffallendem weifs erscheinende Masse, die von allen Beobachtern unbestritten als Dotter bezeichnet worden ist. Die Masse des Dotters füllt bei den meisten Thieren die innere Höhle der Zona vollkommen aus, so dass er derselben überall dicht anliegt. Hiervon habe ich bis jetzt nur Ausnahmen bei dem Menschen, bei Simia Inuus und dem Schweine beobachtet. Hier nämlich, und bei dem Menschen selbst in der Regel, füllt der Dotter die Zona nicht aus, sondern ist mehr oder weniger kleiner, und liegt entweder in der Mitte oder meistens an einer

Seite an der Zona an, wie ich dieses Tab. I. Fig. 5. vom Menschen dargestellt habe. Auch dann bildet übrigens der Dotter meist eine zusammenhängende Masse, und nur einmal sah ich bis jetzt bei einer 26jährigen an Peritonitis puerperarum verstorbenen kräftigen Person ein Ei (Tab. I. Fig. 6.), bei welchem sich aufser der Hauptdottermasse noch 5 verschiedene grofse Kügelchen im Innern der Zona befanden.

In diesen Fällen ist nun auch der Dotter oft nicht rund, wenigstens keine Kugel, obgleich es bei gewissen Lagen des Eies so scheinen kann. Er bildet nämlich zuweilen eine platte, zuweilen eine biconvexe, zuweilen eine biconcave Scheibe (Tab. I. Fig. 8 u. 9. vom Schweine). Bietet sie sich unter dem Mikroskope mit ihrer Fläche dem Auge dar, so glaubt man eine Kugel vor sich zu haben. Lässt man nun aber das Eichen unter dem Mikroskope rollen, so überzeugt man sich von der wahren Form des Dotters. Es ist möglich, dass Hausmann auch hierdurch getäuscht wurde, wenn er behauptete, das Ei habe eine Linsenform. Der Dotter hat sie zuweilen. Die Zona ist immer eine Kugel.

Es entsteht nun wieder eine zweite wegen der Folge-Erscheinungen höchst wichtige Frage, ob diese Dotterkugel noch aufser der Zona pellucida eine eigenthümliche Hülle besitzt oder nicht? v. Baer unterschied keine solche. Ihm folgten Coste, Bernhardt, früher auch R. Wagner (Beiträge etc. p. 532) und Henle. Dagegen behaupten Andere, dass der Dotter von einer allerdings feinen und schwer zu erkennenden besondern Dotterhaut umgeben sei, z. B. Wharton Jones, Valentin, Krause, R. Wagner später (Physiol. p. 36.) Barry, Bruns und H. Meyer. Von diesen behauptet Krause sogar, dass dieselbe eine messbare Dicke besitze, und daher zwei Conturen erkennen lasse, und bestimmte ihre Dicke bei der Katze auf $1/325$—$1/400$ P. L. Auch nach Valentin (Müller's Archiv, 1836, p. 163.) soll sie beim Zusammendrücken als eine sehr feine Doppellinie erscheinen, und Maceration soll eine ganz unglaubliche, selbst 60fache und unegale Anschwellung derselben veranlassen (p. 161.). Barry hat neuerdings (Philos. Transact. 1840. Part II. p. 534. §. 339.) die Ansicht aufgestellt, dass diese Dotterhaut gleichzeitig mit weiter unten zu erwähnenden Veränderungen des Dotters zeitweise verschwinde und sich wieder neu bilde, und dass es davon herrühre, dass einzelne Beobachter sie gesehen, andere nicht. Meyer endlich (Müller's Archiv, 1842, p. 17.) findet diese besondere Dotterhaut bei Eiern des Schweines, besonders wenn sie etwas in Weingeist gelegen, deutlich, und will sie durch Auflösung der Zona durch Liquor Kali caust. unmittelbar dargestellt haben.

Die Angaben der meisten Schriftsteller, welche eine eigene Dotterhaut annehmen, sind unzweifelhaft durch die Fälle veranlasst, wo der Dotter das Innere der Zona nicht ganz ausfüllt, oder sie sind solche, welche in der Zona keine eigenthümliche, häutige Bildung erblicken, und daher ihre innere Begränzungslinie, wenn der Dotter ihr ganz dicht anliegt, als Dotterhaut betrachtet haben. Berücksichtigen wir zuerst Letzteres, so muss ich mich einmal auf das oben über die Zona Gesagte beziehen, und füge hier nur noch hinzu, dass man auch nach Sprengen oder Oeffnen des Eies mit einer Nadel, und Ausfliefsen der Dotterkörner jene innere Begränzungslinie der Zona unverändert sieht, so dass hier nur

übrig bliebe, das Unwahrscheinliche anzunehmen, dass diese supponirte Dotterhaut mit der supponirten Eiweifsschichte vereinigt bliebe, während die Dotterkörner, die sie umhüllte, ausfliefsen. Aufser dieser inneren Begränzungslinie der Zona sieht man nun aber, wenn der Dotter ihr ganz dicht anliegt, an letzterem keine Gränzlinie weiter, würde sie aber auch nicht sehen können, wenn sie äufserst fein ganz von den Dotterkörnchen ausgefüllt, eben der Innenfläche der Zona ganz dicht anläge. Ich kann nun über diese Ansicht nur sagen, dass ich unzählige Male Eier auf das Sorgfältigste und Glücklichste mit der Nadel geöffnet, sie unter dem Mikroskope auf das Genaueste untersucht habe, die Dottermasse durch die Nadel mehr oder weniger vollständig aus der Zona herausspülte, während ich das Ei unter dem Mikroskope beobachtete, und nie und niemals auch nur einen Schein von einer solchen besondern Dotterhaut erhalten habe, wie es, sey sie auch noch so fein, gewiss hätte der Fall seyn müssen. Auch bei Behandlung des Eies mit dem Compressorium bekommt man nie eine Spur einer besondern Dotterhaut zu sehen.

Wenn nun aber zweitens der Dotter die Zona pellucida nicht ausfüllt, oder wenn man sieht, dass bei einigem Liegen im Wasser letzteres in dieselbe eindringt, sie ausdehnt, so dass der Dotter nun sie nicht ganz mehr erfüllt, und dennoch eine zusammenhaftende Masse darstellt, so scheint es nothwendig anzunehmen, dass derselbe von einer besondern Hülle noch eingeschlossen wird, weil man sonst glauben müsste, dass sich die Dotterelemente in der die Höhle aufser dem Dotter einnehmenden Flüssigkeit ausbreiten würden. Wharton Jones spaltete sogar ein menschliches Ei so mit der Nadel, dass der ganze Dotter unverletzt heraustratt. So sehr dieses Alles für eine besondere Dotterhaut zu sprechen scheint, so sind doch gerade diese Fälle besonders geeignet, sich davon zu überzeugen, dass aufser der Zona pellucida keine solche vorhanden ist. Man kann in diesem Falle nicht nur die Contouren des Dotters schärfer untersuchen, sondern auch solche Manipulationen mit dem Dotter vornehmen, dass man sich von einer ihn einhüllenden Membran, sey sie auch so fein, wie eine primäre Zellmembran, überzeugeu müsste, wenn sie vorhanden wäre. Hierzu dient z. B. sehr gut das Compressorium. Würde eine Zellmembran vorhanden seyn, so würde man bei zunehmendem Drucke sich nothwendig von dem Sprengen derselben überzeugen müssen, während man statt dessen nur die Dottermasse allmählig auseinandergetrieben werden sieht. Es ist mir ferner bei menschlichen Eiern ebenfalls einige Male geglückt, einen kleinen die Zona nicht ausfüllenden Dotter unverletzt aus letzterer herauszubringen, während ich sie mit der Nadel öffnete. Diesen Dotter untersuchte und behandelte ich nun unter dem Mikroskope, und nie entstand dabei auch nur der leiseste Schein von dem Vorhandenseyn einer Hülle um ihn. Namentlich hätte dabei, wie auch schon an dem geschlossenen Eie, die Berührung des Dotters mit dem Wasser wahrscheinlich, wenn er eine eigene feine Hülle besäfse, die Wirkung haben müssen, dass sich bei dem Eindringen des Wassers durch Endosmose, diese Membran erhoben, ausgedehnt und dadurch sichtbar geworden wäre, wie man dieses öfters an anderen gefüllten Zellen zu sehen Gelegenheit hat. Nie habe ich aber jemals eine Erscheinung der Art beobachtet. Später werde ich übrigens auf diesen Punkt bei dem Ei im Eileiter nochmals zurückkommen.

Dagegen überzeugte ich mich nun in allen diesen Fällen, dass die Erhaltung der Form des Dotters, unabhängig von einer ihn begränzenden Membran, allein in seiner Consistenz begründet ist.

Die Masse des Dotters ist nämlich bei verschiedenen Thieren und auch bei demselben Thiere zu verschiedenen Entwicklungsstadien des Dotters mannigfach verschieden. Im Allgemeinen besteht sie zwar gröfstentheils überall aus sehr kleinen Körnchen, die das Licht stark brechen, und daher vermuthen lassen, dass sie wohl sehr kleine Fetttröpfchen sind. Allein sowohl in der Menge, als Gröfse und Vereinigung mit einander zeigen sich hier sehr viele Unterschiede, die wohl einer Berücksichtigung werth sind. Fast bei allen Thieren ist ihre Zahl um so gröfser, je reifer das Ei ist, und dasselbe daher um so dichter und dunkler; in früheren unreifen Stadien durchsichtiger. Am zahlreichsten scheinen sie ferner, so weit meine Untersuchungen reichen, bei den Fleischfressern zu seyn, daher deren Ei auch am dichtesten und dunkelsten ist. Sie sind bei diesen auch ziemlich grofs, doch kommen bei vielen anderen Thieren neben den kleinen auch viel gröfsere Fettbläschen vor, z. B. bei dem Schweine, dem Rehe u. a. In früheren Stadien besitzen diese Dotterkörnchen, wie es scheint, überall nur ein dünnflüssiges Verbindungsmittel, denn wenn man sie in Wasser öffnet, so fliefsen sie leicht aus und zerstreuen sich nach allen Seiten. Auch später bei reifen Eiern scheint es bei manchen Thieren, namentlich den Fleischfressern trotz der grofsen Menge der Dotterkörnchen, so zu bleiben. Wenn man das Ei des Hundes z. B. mit der Nadel im Wasser öffnet, so fliefsen die Dotterkörnchen sogleich gröfstentheils nach allen Richtungen aus einander. Bei anderen Thieren dagegen und namentlich beim Menschen sind die sparsamen und sehr kleinen Dotterkörnchen durch eine gelatinöse dichtere Substanz mit einander verbunden. Oeffnet man ein solches Ei auch mit Verletzung des Dotters unter Wasser, so zerstreuen sich die Dotterelemente in demselben wenig oder gar nicht, und man kann den Dotter oft in beliebig viele Stücke theilen, ohne dass ein solches Zerfliefsen im Wasser erfolgt. Auch der Dotter des Kaninchens besitzt ein solches consistenteres Bindemittel seiner Elemente, obgleich nicht in dem Grade, wie der des Mencheneies und anderer.

Nun findet man aber gerade da, wo der Dotter an und für sich eine solche compactere, zusammenhaltende, gelatinöse Masse ausmacht, am häufigsten jene selbstständigen Formen desselben, unabhängig von der Zona pellucida, dagegen mir z. B. bei Hunden, Katzen, Füchsen noch nie ein Fall der Art vorgekommen ist. Es ist daher wohl diese selbstständige Form eben von der Consistenz des Dotters abhängig und durch sie zu erklären. Bei ihr wird er auch ohne eine besondere begränzende Hülle eine compacte Masse ausmachen können, wie eine Wachskugel, Brotkugel etc. Bei ihr ist es denn auch erklärlich, wie der Dotter möglicher Weise eine getheilte Masse ausmachen kann, wie in dem oben erwähnten und Tab. I. Fig. 6. abgebildeten Falle, wo sich noch 5 kleine Nebendotter fanden. Hier war doch unmöglich an eine besondere Dotterhaut zu denken. Einen solchen Fall, wo die kleinere Dotterkugel die Höhle der Zona nicht ganz ausfüllte, hat nun auch, wie ich mir denke, Krause in seiner bekannten Beobachtung und Abbildung des

Eies einer Ziege vor sich gehabt, obgleich mir die doppelten Contouren seiner sogenannten Dotterhaut unerklärlich bleiben. Einen solchen Fall sah unzweifelhaft auch Valentin, als er die Dotterhaut durch Maceration um das 60fache, und an einer Seite mehr als an der andern, angeschwollen gesehen haben wollte. Er übersah hier die innere Gränze der Zona, was bei dem menschlichen Eie gar leicht geschehen kann, und berücksichtigte den Raum von der äufsern Gränze desselben bis an den Dotter, welcher letztere hier sehr klein war.

Was ferner Barry betrifft, welcher sagt, dass eine solche Dotterhaut zuweilen vorhanden sey, zuweilen nicht, so hatte derselbe schon in der zweiten Reihe seiner embryologischen Forschungen (Philos. Transact. for the year 1839. Part. II. p. 309. §. 120.) gesagt, dass sich der Dotter des reifen Eies von dem des unreifen dadurch unterscheide, dass letzterer mehr gröfsere Fettbläschen enthalte, während der des reifen Eies eine peripherische Lage zeige, welche zuweilen körnig, zuweilen aus cylindrisch gegen einander gepressten Bläschen gebildet scheine. In seiner dritten Reihe (Ibid. for 1840, Part. II. p. 533. §. 336.) bestätigt er dieses nicht nur, sondern bestimmt dieses Ansehen genauer so, dass sich an der Oberfläche des sogenannten Dotters des reifen Eies fortwährend Schichten von Zellen entwickeln, welche wieder aufgelöst, aber zugleich durch andere ersetzt werden, welche aus jenen hervorgehen, und schon früher in ersteren als Zellen in Zellen bemerkt wurden. Diese Zellen-Rindenschichte des Dotters soll nun von einer eigenen feinen Membran, eben der Dottermembran anderer Schriftsteller, umgeben seyn, welche aber selbst, sowie die Rindenschichte des Dotters von Zeit zu Zeit aufgelöset und neu gebildet wird. — Niemals früher, noch auch jetzt, habe ich bei meinen sorgfältigsten Untersuchungen von Eierstockeiern mit sehr guten Instrumenten (ich besitze ein solches von Schieck und von Oberhäuser) jemals irgend etwas von einer solchen Rindenschichte des Dotters sehen können, obgleich ich oft sehr reife Eier aus stark angeschwollenen Graafschen Follikeln untersucht habe. Gewiss darf hierbei auch beachtet werden, dass nie ein anderer der vielen sorgfältigen Beobachter des Eierstockeies etwas der Art gesehen hat. Denn wenn gleich Rud. Wagner in seinem Lehrb. d. Physiol. p. 36. sagt, es scheine auf der Oberfläche des Dotters sich eine gröfsere und dichtere Körnerlage zu finden, so hat dieses doch auch in den von ihm angegebenen Zeichnungen gar keine Aehnlichkeit mit Barry's Angaben und Zeichnungen. Ich habe deshalb mich sehr bemüht, ausfindig zu machen, wodurch Barry wohl zu seiner Angabe verleitet worden ist. Ich vermuthe nun, dass er entweder durch die Zellen der Membrana granulosa getäuscht worden ist, welche, wie wir gesehen haben, die Zona pellucida bedecken, und besonders bei schwächeren Vergröfserungen (Barry hat, wie es scheint, meist nur eine 100fache Vergröfserung angewendet) leicht für solche gehalten werden können, welche dicht auf dem Dotter auflägen. Bei stärkeren Vergröfserungen überzeugt man sich durch die Stellung des Mikroskopes leicht, dass diese Zellen auf der Zona liegen. Es wäre aber auch möglich, dass Barry durch ein anderes Ansehen des Dotters zu seiner Angabe gebracht worden wäre. Ich habe nämlich mehrere Male nicht nur beim Kaninchen, sondern auch bei anderen Thieren Eierstockeier gesehen, deren Dotter durch ungleiche Vertheilung der Dotterkörner ein fleckiges Ansehen hatte, sowie

ich Tab. I. Fig. 2 ein solches Ei vom Kaninchen abgebildet habe. Durch dieses Ansehen wurde ich auch auf den Gedanken gebracht, ob der Dotter aus Zellen oder Kugeln zusammengesetzt sey, musste mich aber bei der genauesten Untersuchung überzeugen, dass dieses nicht der Fall war, sondern dass das genannte Ansehen eben nur durch verschiedene Vertheilung der Dotterkörner erzeugt wurde. Dass dieses Ansehen keine wesentliche normale Bedeutung habe, glaube ich, wurde auch dadurch bewiesen, dass einige Eier dasselbe besafsen, während andere aus ebenso angeschwollenen Follikeln es nicht zeigten, ja ich sah dasselbe einmal unter drei Eiern, welche eben in den Eileiter eingetreten waren, und sich daher sicher auf einer und derselben Entwicklungsstufe befanden, bei einem, während es die beiden andern nicht zeigten. In noch einem andern Falle zeigten bei einem befruchteten Kaninchen alle Eier des einen Eierstocks, welche ich untersuchte, sowohl diejenigen, die ich aus sechs stark angeschwollenen Follikeln herausnahm, als auch andere aus kleineren dieses fleckige Ansehen, während die Eier des andern Eierstocks es nicht zeigten. Ich lege auf diese Beschaffenheit des Dotters nicht nur wegen der obigen Angabe Barry's, sondern noch mehr wegen der später angegebenen Lehre Reichert's, der den Dotter aus eingeschachtelten Zellen zusammengesetzt hält, viel Gewicht. Sie ist etwas Zufälliges und Individuelles. Noch viel weniger aber als diese Rindenschichte von Zellen habe ich jemals eine dieselbe umhüllende feine Membran sehen können.

Endlich was Dr. Meyer's neuliche Angaben über die hypothetische Dotterhaut betrifft, so sind sie auf nicht genaue und hinreichend umfassende Beobachtungen gestützt. Ich habe nicht ermangelt, sogleich nochmals die Eier des Schweines zu untersuchen, und namentlich den Liq. Kali caust. anzuwenden. Die Wirkung des letzteren hat er aber ganz verkannt. Der Liq. Kali caust. löset die Zona nicht auf, sondern bewirkt nur eine sehr starke Zusammenschrumpfung des Dotters und der Zona. Ein Ei besafs in der Zona einen Durchmesser von 0,0057 P. Z. Die Zona selbst war 0,0005 P. Z. dick. Nach der Einwirkung des Kali war der Durchmesser des Eies 0,0041 P. Z., die Dicke der Zona 0,00023 P. Z. Nach mehreren Stunden war es noch ebenso. Meyer hat die verdünnte oder verdichtete Zona für die Dotterhaut gehalten.

Ich komme daher zu dem Schlusse: dass der Dotter des Säugethiereies im Eierstocke, gebildet durch eine gewisse Menge von kleinen durch ein Bindungsmittel verbundenen Körnchen, aufser der Zona pellucida keine weitere eigenthümliche Hülle besitzt, jene daher, wenn man ihr einen Namen geben will, Dotterhaut genannt werden muss. Ich kann hierzu einstweilen auch noch hinzufügen, dass auch die bei der Entwicklung des Eies nach der Befruchtung eintretenden Veränderungen mich in der Ueberzeugung bestätigt haben, dass es aufserdem keine besondere Dotterhaut giebt.

In dem Dotter befindet sich bei allen Eierstockeiern ein kleines Bläschen eingebettet, welches unter dem Namen des Keim- oder Purkinje'schen Bläschens bekannt ist. Purkinje entdeckte nämlich zuerst und nach ihm v. Baer, dass sich in den Eierstockeiern aller Thiere, die man bis dahin kannte, in dem Dotter ein kleines wasserhelles Bläschen befindet, dem man eben dieser Allgemeinheit wegen von vorn herein eine Wichtigkeit

beizulegen mit Recht geneigt war. Als v. Baer das Säugethiereichen entdeckte, suchte er vergebens in demselben nach einem solchen Keimbläschen, und er war daher geneigt, das ganze Eichen für das Keimbläschen zu halten, obgleich dem wieder vieles Andere widersprach. Dennoch möchte ich bestimmt behaupten, dass v. Baer auch schon das Keimbläschen sah, nur nicht als solches erkannte. In dem Nachtrage zu seiner Epistola in Heusinger's Zeitschrift II. p. 138 sagt er nämlich: »Das Eichen besteht aus einer dunklen, grofskörnigen, kugelförmigen Masse, welche solide scheint, bei der genauesten Unterchung indess eine kleine Höhlung erkennen lässt,« und in der Note wird bemerkt, dass diese Höhlung zur Paarungszeit in reifen Eiern sehr deutlich sey. Gerade so erscheint aber das Keimbläschen, wenn es überhaupt in dem ungeöffneten Eie bemerkbar ist, und nicht viel genauer beschrieb und bildete Coste dasselbe ab (Recherches sur la generation des Mammifères p. 28. Fig 2. b.), welcher sonst allgemein als erster Entdecker des Keimbläschens bezeichnet wird und bezeichnet werden kann, da er allerdings zuerst seine Existenz als solches im Kanincheneie aussprach. Dennoch ist es wohl sicher, dass Wharton Jones (Lond. and Edinb. Philos. Mag. Vol VII. p. 209.) dasselbe gleichzeitig und unabhängig, aufserdem aber noch viel bestimmter und sicherer nachwies, da er dasselbe durch Oeffnen des Eies isolirt für sich darstellte.

Das Keimbläschen ist bei reifen Eiern, namentlich auch des Kaninchens, selten ohne Anwendung eines weiteren Hülfsmittels sichtbar, sondern durch die Dotterkörner verhüllt. Bei unreifen Eiern und zuweilen auch bei reiferen schimmert es allerdings durch und kann von dem, welcher es kennt, als solches erkannt werden (Tab. I. Fig. 3.). Wenn aber das Eichen noch von den Zellen des Discus proligerus und der Membr. granulosa umhülllt ist, so glaube ich nicht, dass es, besonders bei reifen Eiern, wo alle diese Theile viel dichter und dunkler sind, jemals ohne weitere Hülfsmittel wird erkannt werden können. Wenn man aber einen mäfsigen Druck anwendet, so kommt es dabei meist als ein wasserheller, runder Fleck im Dotter zum Vorscheine, und bei vorsichtiger Regulirung des Druckes gelingt es auch öfter, die Zona so zu sprengen, dass das Keimbläschen mit den Dotterelementen austritt. Sicherer noch erreiche ich dieses in der Regel dadurch, dass ich das Eichen mit einer sehr fein zugeschliffenen Nadel unter einer starken Loupe öffne, wobei es sodann ebenfalls mit den Dotterkörnern ausfliefst, wie ich es Tab. I. Fig. 4. dargestellt habe. Dazu gehört freilich Uebung und auch Glück, dass man das Bläschen nicht gerade mit der Nadel trifft. Bringt man es nun unter das Mikroskop, so sieht man, dass dasselbe eine einfache Zelle darstellt mit einer sehr feinen, völlig durchsichtigen und structurlosen Zellmembran und einem wasserhellen Inhalte, indem die Körnchen, die zuweilen in ihm zu seyn scheinen, nur auf ihm haften, dem Dotter angehören, und als aufserhalb befindlich bei verschiedenen Manipulationen erkannt werden können. Die Gröfse des Keimbläschens fand ich bei reifen Eiern des Kaninchen ziemlich constant 0,0015 P. Z. = $^1/_{50}$ Linie. Was seine Einlagerung in den Dotter betrifft, so haben auch schon frühere Beobachter (Valentin Entwicklungsgesch. p. 21, Wagner, Beiträge, p. 536.) bemerkt, dass es bei unreiferen Eiern mehr in dem Centrum des Dotters sich befindet, bei reiferen aber gegen die

Peripherie hin rückt. Es scheint indessen hier in dem Dotter nicht von einer besondern Masse oder Bildung umgeben zu seyn, wie man dieses bei dem Vogelei bemerkt, wo es von einem Ringe von Dotterkugeln eingeschlossen ist, der hier Discus proligerus heifst. Ich habe wenigstens öfter das Keimbläschen, wie ich glaube, in seinen ganz natürlichen Lagerungsverhältnissen im Dotter gesehen, ohne etwas der Art unterscheiden zu können. Ich glaube aber nicht, dass es in dem reifen Dotter so beweglich suspendirt ist, dass es vermöge seiner geringeren specifischen Schwere seinen Ort nach der Lage des Eies ändern könnte, wie R. Wagner dieses a. a. O. angiebt. Dazu ist der Dotter reifer Eier überall zu dicht und bildet, wie ich oben schon angegeben, bei vielen Thieren eine zu compacte Masse. An dem (Tab. I. Fig. 7.) abgebildeten menschlichen Eie sah ich das Keimbläschen an einer Stelle in der Dottermasse eingebettet, welche doch keine Hülle mehr hatte. Auch habe ich nie beim Rollen oder Drehen des Eichens eine solche Ortsveränderung desselben, wohl aber seine Stetigkeit an einer Stelle gesehen.

An einer Stelle der innern Wand des Keimbläschens bemerkt man endlich einen kleinen rundlichen dunklen Fleck ansitzen, welchen R. Wagner (Müller's Archiv, 1835, p. 378.), und, wie es scheint, auch Wharton Jones entdeckten, und den Wagner den Keimfleck nannte. Letzterer beschreibt ihn bei Säugethieren als eine umschriebenen, einfache, dunkle, häufig etwas in's Gelbliche fallende und das Licht stark brechende Stelle, die durch eine kugelförmige aber etwas abgeplattete Schichte eines feinkörnigen Gewebes gebildet wird, und an einer bestimmten Stelle der innern Wand des Keimbläschens angeklebt ist, von derselben durch gelindes Reiben aber abgelöset werden kann. Häufig sieht nach Wagner der Keimfleck, namentlich beim Kaninchen, etwas grofskörnig aus, als sey er von einem Aggregat von Kügelchen gebildet. In der Regel ist nach demselben bei Säugethieren nur ein Keimfleck vorhanden, zuweilen jedoch auch zwei und selbst mehrere. In seinem Prodromus hist. generat. Fig. XXXI. bildete Wagner ein Keimbläschen eines Kanincheneies mit zwei neben einander liegenden Keimflecken ab; in seinen Beiträgen Tab. I. Fig. 4. das Keimbläschen eines Kanincheneies mit einem Häufchen von sechs aneinander liegenden Keimflecken, von denen fast jeder einzelne so grofs ist, als sonst der einfache Keimfleck; alle sind kugelförmig. An demselben Orte bildete er auch das Ei einer Wanderratte mit 2 Keimflecken ab, Fig. 5.; und Fig. 10. das Keimbläschen eines Schafes, dessen kleiner Keimfleck mit einem Ringe umgeben ist, und aufserdem noch mehrere helle Flecken, wie Ringe zeigte. Der Keimfleck differirt in seiner Gröfse nach Wagner bei Säugethieren zwischen $\frac{1}{200}$—$\frac{1}{300}$ Linie.

In der Thierwelt zeigt der Keimfleck nach Wagner mancherlei Verschiedenheiten. Bei manchen Thieren wie bei den nackten Amphibien, den Knochenfischen und einigen wirbellosen Thieren, sieht man schon in den kleinsten Eiern 8—10 dunkle runde Flecke, als den optischen Ausdruck kleiner kugelförmiger Gebilde im ganzen inneren Umfange des Keimbläschens der Wand desselben ansitzen, Prodromus Fig. XVI., XXV. und XXVI.; diese mehreren Flecke haben eine etwas dickflüssigere, ölartige Consistenz, als sonst der Keimfleck, und nicht selten kann man unter ihnen einen gröfsern, opakern etwas körnigen

Körper unterscheiden, der vielleicht als der wahre Keimfleck zu deuten ist, z. B. bei Forellen und anderen Salmo-Arten. Auch da, wo der Keimfleck immer nur einfach ist, findet man zuweilen und fast immer in reifen Eiern neue Granulationen in Form kleiner zerstreuter Kügelchen an der innern Wand des Keimbläschens auftreten, wobei der ursprüngliche gröfsere und opakere Keimfleck undeutlicher wird und verschwindet, z. B. Prodromus, Fig. XXIV. und XXVII. Zuweilen hat es auch das Ansehen, als wäre der Keimfleck von einer Hülle umgeben, z. B. bei Spinnen und besonders deutlich bei Julus (cf. Wagner, Physiologie p. 32.)

Zu diesen genauen Angaben Wagner's hatten bisher andere Beobachter wenig beizufügen gehabt. Nur Valentin hatte sich darüber in einigen Angaben noch weiter ausgesprochen (Müller's Archiv, 1836, p. 162.). Er beschrieb den Keimfleck des Eies des Menschen als bestehend aus einer halbfesten Masse, in der auch die stärksten Vergröfserungen keine isolirten Körnchen wahrnehmen liefsen, sondern nur eine äufserst fein granulirte continuirliche Substanz. Einen mehrfachen Keimfleck sah Valentin bei Säugethieren nie. — Auch für den Keimfleck hat Barry neuerdings abweichende Ansichten aufgestellt. Nach Untersuchungen desselben bei Vögeln, namentlich aber der mehrfachen Keimflecke, bei Batrachiern und Fischen, behauptet Barry, dass nicht nur der Keimfleck selbst ein Bläschen oder eine Zelle sei, welche auch wieder ihren Kern habe, sondern dieselbe soll auch schon wieder concentrisch eingeordnete Schichten jüngerer Zellen, und diese wieder die Keime zu noch jüngeren enthalten (Embryol. Unters. dritte Reihe. Philos. Transact. 1840, p. 546 und 590). Auch bei den Säugethieren verhält es sich ebenso, und wir werden weiter unten sehen, wie Barry die ganze Entwicklung von dem Keimflecke als einem Systeme eingeschachtelter Zellen ausgehen lässt. — Nicht ganz so weit geht C. Vogt in seinen: Untersuchungen über die Entwickungsgeschichte der Geburtshelfer Kröte, Solothurn 1841, p. 12 und folg.; indessen behauptet auch er in den mehrfachen Keimflecken der Batrachier und Fische unmittelbar Bläschen oder Zellen erkannt zu haben, und ist deshalb geneigt, auch den einfachen granulirten Keimfleck anderer Thiere als eine Zusammenhäufung sehr kleiner Zellen zu betrachten.

Ich habe mich bis jetzt vorzugsweise nur mit dem Keimflecke der Säugethiereier beschäftigt. Bei diesen kann ich nur sagen, dass ich bis jetzt nie mehr als einen Keimfleck gesehen habe, so dass Wagner's Fälle seltene Ausnahmen zu seyn scheinen. Ich kann ferner selbst bei den stärksten mir zu Gebote stehenden Vergröfserungen bis zu 1300mal und bei keiner Behandlungsweise in dem Keimflecke der Säugethiereier ein Bläschen oder eine Zelle oder ein Aggregat von Zellen erkennen. Ist der Keimfleck in den Eiern anderer Thiere wirklich und erweisbar eine solche Zelle, so habe ich dagegen durchaus nichts einzuwenden, muss aber dagegen protestiren, deshalb gegen die Beobachtung auch den Keimfleck des Säugethiereies als eine Zelle oder ein Aggregat von Zellen zu betrachten, selbst wenn sich eine oder mehrere Zellen später aus ihm entwickeln sollten, wovon weiter unten die Rede seyn wird. Die Beobachtung kann in ihm nur ein schwach granulirtes Körnchen anerkennen.

Das Keimbläschen ist nach allen bisherigen Beobachtern mit dem Keimfleck unverändert in den Eiern aller Thiere vorhanden, so lange sie sich in dem Eierstocke befinden. Nur bei sehr reifen Eiern von Vögeln vermisste v. Baer dasselbe zuweilen und R. Wagner bei verschiedenen Thieren (Physiologie, p. 57). Wharton Jones beobachtete bei Tritoneneiern, wie bei der Reifung des Eies das Keimbläschen allmählig gegen eine Stelle der Oberfläche des Dotters hinrückte, sich hier abplattete und allmählig auflösete, indem es seinen Inhalt zur Bildung der Keimscheibe ergoss (Philos. Transact for the year 1837, Part. II. p. 340). Hiervon weichen die Angaben von Barry in seiner dritten Reihe p. 531. §. 327. sehr wesentlich ab. Nach ihm bemerkt man noch vor der Begattung aber bei ganz reifen Eiern, in dem Keimflecke zu einer gewissen Zeit einen dunkeln Punkt. Dieser vergröſsert sich und erscheint als eine dunkle Kugel oder Ring, welcher eine mit einer auſserordentlich hellen Flüssigkeit gefüllte Höhle enthält. Der Keimfleck selbst gewinnt das Ansehen von jungen Zellen, welche von jener hellen Flüssigkeit im Centrum des ehemaligen Keimflecks auszugehen scheinen. Diese vergröſsern sich und füllen nach und nach das ganze Keimbläschen aus, indem zugleich immer neue Zellen aus jener Flüssigkeit hervorzugehen scheinen. Zugleich vergröſsert sich das Keimbläschen, plattet sich ab, nimmt eine Linsenform an, wird aber zugleich dunkler und undurchsichtiger, und darin liegt der Grund, dass frühere Beobachter es in solchen Eiern nicht mehr gefunden haben.

Auch diesen Angaben Barry's muss ich zu meinen Bedauern auf das Entschiedenste widersprechen. Weder früher, wo ich in vielen Fällen bei reifen Eiern auf das Genaueste die Verhältnisse des Keimbläschens zu ermitteln suchte, noch auch jetzt, nachdem ich durch Barry aufmerksam gemacht war, war ich in einer absichtlich deshalb angestellten Untersuchung der Eier eines sehr brünstigen Kaninchens im Stande, auch nur das Geringste von allen seinen Angaben zu sehen. Auch einem andern geübten Beobachter, der an dieser letzten Untersuchung Theil nahm, ging es nicht besser. Auch kann ich nicht umhin, auf die Schwierigkeiten aufmerksam zu machen, welche sich immer solcher Beobachtung fast unübersteiglich entgegenstellen. Ich habe schon oben erwähnt, dass es meist unmöglich ist, bei reifen Eiern, die noch auſserdem von den Zellen des Discus proligerus und der Membr. gran. bedeckt sind, das Keimbläschen, obgleich es noch wasserhell ist, zu sehen. Selbst wenn man diese Zellen entfernt hat, ist dieses selten möglich, und nur wenn man einen Druck anwendet. Es erscheint daher kaum glaublich, dass man unter diesen Umständen ein dunkel gewordenes mit Zellen und Körnern angefülltes Keimbläschen erkennen kann, und dass es eine Behandlung des Eies geben soll, eine solche Beobachtung zu machen. Barry giebt hierzu kein Mittel an, obgleich seine Abbildungen meistens von den Zellen des Discus und der Membr. gran. befreite Eier zeigen.

Nach dieser Beschreibung und Beschaffenheit des Säugethiereies glaube ich nun, dass dasselbe mit den Eierstockeiern aller Oviparen, soweit dieselben bekannt sind, vollkommen übereinstimmt. Alle bestehen aus einem wenngleich viele Verschiedenheiten zeigenden Dotter, und einer denselben einschlieſsenden Hülle, Dotterhaut, welche überall als eine durch-

sichtige, homogene structurlose Membran erscheint, und bei den Säugethieren nur durch ihre verhältnissmäfsige Dicke, als sogenannte Zona pellucida ausgezeichnet ist. In allen Eiern findet sich ferner in dem Dotter jenes wasserhelle Bläschen, das Keimbläschen, und alle zeigen in demselben entweder einen oder mehrere Keimflecke. Dagegen besitzt kein Ei in seiner ursprünglichen Lagerstätte im Eierstock um die Dotterhaut ein Eiweifs, oder noch um dasselbe eine Schaalenhaut, sondern diese sind immer erst secundäre Bildungen, die dem Eie erst, wenn es seine ursprüngliche Bildungsstätte verlassen hat, umgebildet werden. Wo das Gegentheil vorhanden zu seyn scheint, z. B. bei Fischen oder Mollusken oder Insekten etc., da hat schon v. Baer bemerkt, dass Eierstock und Eileiter zusammenfallen, und das Ei immer seine urspüngliche Bildungsstätte, seine Theca, verlassen hat. Rücksichtlich dieser finden sich allerdings mancherlei Verschiedenheiten, und hierin zeigen denn auch die Säugethiere eine ganz besondere Eigenthümlichkeit, indem ihre Eier in die Graafschen Bläschen des Eierstocks eingelagert sind. Es scheint aber möglich, den Grund für diese besondere Einlagerungsweise anzugeben, der in der aufserordentlichen Kleinheit des Säugethiereies zu suchen ist. Letztere steht offenbar damit in Zusammenhang, dass die Eier der Oviparen das Gesammtmaterial zur Entwicklung des Embryo schon gröfstentheils vom Eierstock aus mit erhalten, die der Säugethiere aber dasselbe noch während der Entwicklung aufnehmen. Der Uebergang aber eines so kleinen Körpers aus dem Eierstock in den Eileiter nach der Befruchtung war wohl nur gesichert, wenn demselben eine gröfsere Menge Flüssigkeit als Vehikel diente; und deshalb seine Einlagerung in das Graafsche Bläschen.

Nachdem wir nun in der neuern Zeit durch die Arbeiten der Botaniker und deutscher Physiologen die Gewissheit erhalten, dass die Elemente aller organischen, pflanzlichen und thierischen Bildungen aus kleinen Bläschen oder Zellen hervorgehen, so erfordert die genaue Kenntniss eines so wichtigen Elementartheils, wie das Ei, dass wir seine und seiner einzelnen Theile Natur und Stellung in dieser Hinsicht zu bestimmen suchen. Der sicherste Weg hierzu ist unstreitig, die Bildung und Entwicklung des Eies zu verfolgen, bei welcher sich am ehesten hoffen lässt, die primäre und dann auch die abgeleitete Stellung der einzelnen Eitheile kennen zu lernen. Wir können uns aber dabei nicht blos auf die Säugethiere beschränken, sondern müssen auch das berücksichtigen, was über die Entwicklung der Eier anderer Thiere bis jetzt ermittelt ist.

Die ersten Entdecker des Keimbläschens, Purkinjie und v. Baer, äufserten die Ansicht, dass dieses Bläschen wahrscheinlich der zuerst gebildete Eitheil seyn möchte, weil man dasselbe relativ um so gröfser findet, je jünger die Eier sind. R. Wagner suchte diese Frage zuerst auf dem Wege der Erfahrung zu beantworten, indem er die röhrenförmigen Eierstöcke der Insekten zu seiner Beobachtung wählte, in welchen man die Eier auf successiven Stadien ihrer Entwicklung findet (Prodrom. Generat. p. 9. Fig. XVIII. und Beiträge zur Geschichte der Zeugung und Entwicklung, p. 42.). Er sah in den Spitzen der Eileiter zuerst einzelne Körner, welche Keimflecke zu seyn schienen; dann erschienen diese Körner von zarten, kreisförmigen Linien umgeben, die wie Keimbläschen aussahen. Noch weiter

nach abwärts erschienen diese Bläschen in einer Körnermasse eingelagert, welche der Dottermasse ähnlich ist. Indessen schien es ihm doch, als wenn hier die Bläschen schon von einer zweiten Hülle und einem ganz wasserhellen Dotter umgeben seien, und er bildete sie auch so ab (Tab. II. Fig. 1.). Weiter nach abwärts erschienen die Eier bestimmt in dieser Form.

Schon in seiner Entwicklungsgeschichte p. 389 gab Valentin an, dass er in den Eierstöcken junger Embryonen, z. B. 4″ langer Schweineembryonen, parallele Leisten dichterer Masse bemerkt habe, welche von der ganzen Oberfläche gegen eine ideale Längenaxe der Eierstöcke hingerichtet seien. In den Zwischenräumen dieser Leisten sehe man nicht selten rundliche, geradlinig gelagerte und in ziemlich gleichen Distanzen von einander geordnete Kugeln. Im dreimonatlichen Embryo bestehe das Gewebe der Eierstöcke aus grofsen, mehr oder minder isolirten Körnern, aber erst sechs Monate nach der Geburt seien in ihnen Folliculi Graafiani zu bemerken, und ebensowenig fänden sich solche bei neugeborenen Säugethieren. Später (in Müller's Archiv, 1838, p. 329.) bestätigte Valentin erstere Ansicht dahin, dass sich in dem Blasteme des Eierstocks zuerst Leisten bildeten, welche sich in schmalere Leisten theilten, und dann eine Höhlung in sich entwickelten, ganz nach demselben Typus, wie sich auch die Samenkanälchen in den Hoden bildeten. Diese Röhren solle man z. B. beim Fötus des Rindes und Schaafes von 3—4″ Länge sehr deutlich sehen können. Sie bestehen aus einer sehr dünnhäutigen und zarten, feinfaserigen an ihrer Innenfläche mit Epithelialkugeln bepflasterten Membran, und haben einen mittlern Durchmesser von 0,0004 P. L. In diesen Röhren entwickelten sich nun die Follikel bald nachdem sich jene gezeigt. Die ersten Spuren derselben glaubt Valentin schon bei 6″ langen Schafembryonen gesehen zu haben, und bei Rindsfötus von 8—10″ Länge finden sie sich schon zu Hunderten in denselben. Die Follikel liegen in den Röhren reihenweise, welche letztere umsomehr verschwinden, je mehr sich erstere ausbilden. Ein solcher ursprünglicher Follikel hat im Allgemeinen einen Durchmesser von 0,0008 bis 0,0012 P. Z. und besteht aus einer äufsern durchsichtigen Hülle, Membrana folliculi, und einem sehr körnerreichen Contentum. Bei fernerm Wachsthum des Follikels wird sein Inhalt flüssig, und die seit ihrem ersten Entstehen in regulären Linien liegenden Körner desselben bilden an der Innenseite der Membrana folliculi eine membranartige Aggregation, die Membrana cumuli (granulosa v. Baer). Hierauf entwickeln sich in dem Follikel die einzelnen Eitheile, über deren nähere Entstehungsweise Valentin aber im Ungewissen blieb wegen der Schwierigkeit, die der bedeutende Körnerreichthum des Follikels der Beobachtnng entgegenstellt. Von der Zeit an aber, wo das Eichen mit seiner Dotterhaut, Zona pellucida, Keimbläschen und Keimflecke sichtbar wird, gilt das Gesetz, dass jeder Theil in früher Zeit relativ zu der ihn unmittelbar umgebenden Blase gröfser ist, und es immer mehr wird, je mehr er wächst; wenn er aber eine bestimmte Gröfse erlangt hat, dann relativ um so kleiner wird, da der umgebende Theil sein Wachsthum um so anhaltender und stärker fortsetzt, je weiter nach aufsen er sich befindet. Valentin behauptet aber auch hier auf's Neue, dass der Dotter aufser der Zona pellucida noch eine besondere Dotterhaut besitze, und dass erstere sich erst dann um letztere bilde, wenn das Ei aus

dem Centrum des Follikels, in welchem es sich früher befindet, an eine Stelle der innern Oberfläche desselben rückt, woselbst es sodann in die Membrana cumuli sich einlagert.

Um dieselbe Zeit fallen die umfassenden Untersuchungen Barry's über die Entwicklung des Eies in allen Wirbelklassen und insbesondere auch der Säugethiere in seiner ersten Reihe embryologischer Forschungen (Philos. Transactions for the year 1838, Part. II.). Derselbe erwähnt nichts von der Leisten- und Röhrenbildung des Eierstocks bei Säugethier-Embryonen, sondern nach ihm erscheinen in dem Stroma zuerst die Keimbläschen mit dem Keimfleck. Diese werden dann von anderen Bläschen eingeschlossen, welche er Eiersäcke (ovisacs) nennt, und beim Säugethiere die Follikel werden. Sie bestehen Anfangs aus einer feinen durchsichtigen Membran, und enthalten aufser dem Keimbläschen in ihrem Innern zahlreiche kernhaltige Kügelchen oder Zellen (Fetttröpfchen) und eine durchsichtige Flüssigkeit. Die kleinsten dieser Eiersäcke, welche Barry beobachtete, waren $^1/_{100}$—$^1/_{50}$''' grofs. Sie sind in ungeheurer Menge vorhanden, erreichen aber bei weitem nicht alle ihre Entwicklung, sondern die meisten verschwinden wieder, während neue sich bilden. Kommen sie zur weitern Ausbildung, so lagern sich um sie nach Aufsen zahlreiche von Blutgefäfsen durchzogene Faserschichten, mit welchen zusammen sie sodann den Graafschen Follikel bilden. Im Innern sammeln sich zunächst um das Keimbläschen kleine Körnchen oder Fetttröpfchen. Diese sind die Dotterkörnchen, und um sie bildet sich eine feine Membran, die Dotterhaut, um welche sich dann noch die Schaalenhaut, Zona pellucida, oder Chorion umlegt. (Später hat er letztere Ansicht aufgegeben und betrachtet die Zona pellucida als einzige Dotterhülle oder Dotterhaut.) Aus dem übrigen Inhalt des Eierstocks bildet sich eine körnige Membran um die Dotterhaut, seine Tunica granulosa, v. Baer's Discus proligerus, und eine andere körnige Membran, die das Innere des Eiersacks auskleidet, die Membrana granulosa und endlich noch band- oder strangartige Verbindungen zwischen dem Anfangs in der Mitte des Eiersacks schwebenden Eie und der Membrana granulosa, die er Retinacula nennt. Später begiebt sich das Ei durch die Vermittlung dieser Retinacula an eine Stelle der innern Oberfläche des Graafschen Bläschens.

Endlich erwähne ich noch der Ansicht Henle's, welcher den Folliculus Graafianus für das zuerst Gebildete und für eins seiner primären Drüsenbläschen hält (Allgemeine Anat. p. 893).

Ich habe der Entwicklung des Eierstockes in dem Eie bei Embryonen und neugebornen Thieren und Mädchen viel Mühe und Sorgfalt zugewendet, deren Resultate ich hier mittheile, ohne durch dieselben alle Zweifel gelöset zu finden. Zunächst war es mir bisher trotz aller Aufmerksamkeit unmöglich, bei irgend welchen Embryonen vom Menschen, Rind, Schaf, Schwein, Hund, Kaninchen, Hasen und Ratten der verschiedensten Gröfse jemals jene Leisten und Röhren von Valentin zu entdecken, so dass ich entweder nie den rechten Zeitpunkt getroffen haben muss, oder dieselben nicht existiren. Was mich Letzteres glauben macht, ist, dass ich dagegen die Entwicklung der Follikel ebenso früh wie Valentin beobachtet habe. Indessen scheint das erste Auftreten derselben in den verschiedenen Ordnungen der Säugethiere sehr verschieden zu seyn, und bei allen viel später zu erfolgen,

als die erste Entwicklung der Samenkanälchen in den Hoden. Bei Hunden und Kaninchen habe ich bis jetzt vor der Geburt keine deutlichen Spuren sich entwickelnder Follikel finden können. Ebenso in der gröfsern Mehrzahl der Fälle bei menschlichen Embryonen. Obgleich hier Ausnahmen vorkommen, in welchen man bei Neugeborenen schon ganz ausgebildete Follikel und Eier findet. Bei Rinds- und Schweineembryonen habe ich dagegen schon in früheren Zeiten die Follikel sich bilden sehen. Im Anfange unterscheidet man in den Eierstöcken nichts als primäre Zellen und Zellenkerne. Dann sah ich die Follikel zuerst als kleine rundliche Gruppen solcher in regelmäfsiger Stellung zusammen gruppirter und sich vereinigender primären Zellen, zerstreut in den Eierstock und in grofser Anzahl. Sie sind Anfangs sehr schwer zu erkennen, und kaum von dem gleichfalls aus Zellen bestehenden Stroma zu unterscheiden (Tab. II. Fig. 10.). Später hellen sie sich auf, indem die sich bildenden peripherischen Zellen vollkommen untereinander verschmelzen, und eine homogene feine, durchsichtige Hülle darstellen, während der Inhalt sich verflüssigt. Bald legt sich dann wieder eine Schichte endogener Zellen als ein Epithelium an die innere Fläche der Membrana folliculi an, die dann wieder wie aus Zellen zusammengesetzt erscheint (Tab. II. Fig. 4.). Bei genauerer Untersuchung überzeugt man sich aber, dass eine homogene Tunica propria vorhanden ist, an der noch immer jene Zellenlage anliegt. Die Gröfse des Follikel variirt zwischen 0,0010 und 0,0030 P. Z. Ich glaube daher, dass der Follikel in der That, wie Henle meint, ein primäres Drüsenbläschen ist, welches aber wie alle Drüsenbläschen, nicht aus einer primären Zellenmembran, sondern aus verschmolzenen Zellen gebildet ist. Barry hat das erste Stadium der Bildung der Follikel übersehen, und sie erst dann erkannt, wenn sie bereits ein durch die weitere Metamorphose der sie bildenden Zellen erzeugtes, homogenes Bläschen darstellen. Doch kann man auch, wenn man dessen Bildung aus verschmolzenen Zellen nicht beobachtet hat, dennoch erkennen, dass die Hülle dieser Bläschen keine primäre Zellenmembran ist. Sie erscheint nie so zart und scharf gezeichnet wie eine solche, und sehr bald lagern sich nach aufsen Faserzellen um sie an. Sie ist meistentheils auch nicht ganz rund, sondern oft oval und verschoben; Essigsäure greift die Wandungen des Bläschens nicht an, auch sah ich niemals in ihr, wenn sie schon als eine homogene, durchsichtige Membran erscheint, einen Zellenkern, wie in einer primären Zelle. Der Inhalt der Bläschen besteht aus einer wasserhellen Flüssigkeit, in welcher Zellenkerne und Körnchen sich befinden, welche letztere den späteren Dotterkörnchen ganz gleich sind. Etwas später findet man nun in diesen unterdessen gewachsenen und zahlreicher gewordenen Follikel-Bläschen ein zweites wasserhelles, vollkommen sphärisches und einen Kern besitzendes Bläschen, welches wenigstens dem Keimbläschen ganz vollkommen ähnlich ist, und welches ich auch bestimmt für dasselbe halte. Es ist zwar auch in früher Zeit kleiner als bei dem reifen Eie; allein ich konnte auch nur die Erfahrung bestätigen, dass es relativ um so gröfser ist, je früher man es untersucht. Um das Keimbläschen findet man dann jene den Dotterkörnchen gleiche Körnchen um so zahlreicher gelagert, je weiter der Follikel entwickelt ist (Tab. II. Fig. 12. und 13.). Von nun an ging es mir indessen wie Valentin; auf der nächsten Stufe, wo ich mich wieder mit Bestimmt-

heit von den Verhältnissen überzeugen konnte, fand ich in dem Follikel die Eichen schon mit allen ihren wesentlichen Theilen, nämlich Zona pellucida, Dotter, Keimbläschen und Keimfleck. Die kleinsten Follikel, in denen ich ein solches Eichen unterscheiden konnte, mafsen $\frac{1}{100}$—$\frac{1}{200}$ P. Z. im Durchmesser (Tab. II. Fig 14). Die Eichen sind dann verhältnissmäfsig zum Follikel sehr grofs, so dass sie von den Wandungen desselben fast dicht umgeben werden. Die Zona ist an solchen kleinen Eichen sehr blass und ihre äufsere Gränze wenig scharf. Auch der Dotter enthält verhältnissmäfsig noch wenig Dotterkörnchen, ist deshalb gleichfalls noch hell, und da nun zugleich die Membr. folliculi von Aufsen jetzt schon reichlich von Faserzellen umlagert ist, so sind aus allen diesen Gründen die inneren Theile sehr schwer zu erkennen. Ich habe deshalb die Bildung der Zona pellucida auch nicht beobachten können. Es scheint zwar Alles für Valentin's und Henle's Ansicht zu sprechen, dass sich die Dotterkörnchen um das Keimbläschen als Umlagerungsmasse ansammeln, und dann von der Zona umgeben werden. Doch ist es nicht zu läugnen, dass dieser letztere Vorgang noch undeutlich und unklar ist. Uebrigens muss ich auch hier noch wiederholen, dass ich auch bei der Bildung des Eies nie eine Spur von einer besondern Dotterhaut aufser der Zona pellucida gesehen habe. — Bei der weitern Ausbildung bestätigt sich dann nur das von Valentin ausgesprochene Gesetz, dass die Theile absolut und relativ um so gröfser werden, je weiter nach Aufsen sie sich befinden. Die Epitheliumlage an der Innenfläche der Membrana folliculi wird bei ihrer stärkern Ausbildung Membrana granulosa oder nach Valentin Membrana cumuli, in welche sich dann das Eichen einlagert und dadurch seinen sogenannten Discus proligerus erhält, der, wie ich schon oben bemerkte, keine besondere Eihülle ist, wie Barry meint.

Nach diesen allerdings noch manche Lücke lassenden Daten ist es nun zu versuchen, dem Ei und seinen einzelnen Theilen eine Stellung nach ihrer Beziehung zur Zellentheorie zu geben.

Dieses ist zuerst von Schwann versucht worden (Mikroskopische Untersuchungen, p. 46. u. folg. und p. 258). Nach den Vermuthungen von v. Baer und Purkinje und nach den Beobachtungen von R. Wagner, zu welchen nun noch die von Barry und die meinigen hinzukommen würden, nach welchen das Keimbläschen der zuerst erkennbare Theil des Eies ist, glaubte er das ganze Ei als eine primäre oder Urzelle betrachten zu können. Nach dem von ihm aufgestellten und wie er glaubte allgemein gültigen Gesetze der Zellenbildung, wäre der zuerst gebildete Theil des Keimbläschens der Kern dieser Zelle, der Keimfleck aber ein öfter im Zellenkerne bemerkbarer kleinerer Körper oder das sogenannte Kernkörperchen. Dass dieser Kern die Form eines Bläschens habe, glaubte er durch die Analogie auch anderer Zellenkerne, die zuweilen bläschenartig sind, erklären zu können. Um diesen Kern bilde sich dann die Dotterhaut als Zellenmembran, indem sie wie überall dem Kerne Anfangs dicht anliege, dann aber durch Aufnahme von Flüssigkeit sich immer weiter von ihm entferne und vergröfsere, bis der Kern nur noch an einer Stelle seiner Wandung anliege. Die Dottermasse aber ist nach Schwann Zelleninhalt. Mit dieser Deutung verbindet dann Schwann die seiner Theorie entsprechende Ansicht, dass das Keimbläschen

mit dem Keimfleck, wie jeder Zellenkern nach Bildung der ihm zugehörigen Zelle, keine weitere Bedeutung habe, und der Resorption anheimfalle, ohne irgend etwas wesentlich Neues zu entwickeln.

Dieser Ansicht ist bis jetzt kein anderer Forscher beigetreten, welchen die Beschaffenheit und Natur des Keimbläschens als Zelle und des Keimflecks als Zellenkern zu einleuchtend gewesen zu seyn scheint. Wagner betrachtet auf solche Weise dasselbe als Urzelle und nennt den Keimfleck jetzt Keimkern, Nucleus germinativus. Diese Urzelle liegt nach ihm in einer andern Zelle, der Dotterzelle, deren Inhalt sich häufig bei Oviparen wieder mit Zellen, den Dotterzellen füllt (Physiologie p. 34.). An mehreren Stellen des zuletzt genannten Werkes, am bestimmtesten p. 57. Anm. 3., spricht er die Ansicht aus, dass bei der Entwicklung wahrscheinlich aus dem Keimflecke sich neue das Keimbläschen als Mutterzelle ausfüllende Zellen ausbilden würden. Valentin vergleicht das Ei mit einer Ganglienkugel, wonach das Keimbläschen mit dem Keimfleck ebenfalls eine primäre Zelle ist. Um diese wird dann eine feinkörnige Masse, hier die Dottermasse, abgelagert, und diese umgiebt sich mit einer einfachen, structurlosen Hülle, der Dotterhaut und diese mit der Zona pellucida. Das ganze Ei ist demnach keine einfache primäre Zelle, sondern gehört zu den primären Umlagerungsgebilden (Müller's Archiv, 1840, p. 230.). Dieser Ansicht ist auch Henle beigetreten (Allgem. An. p. 969.). Die beiden zuletzt Genannten haben aber in Betreff des Keimfleckes keine andere Meinung aufgestellt, als dass er ein gewöhnlicher Zellenkern sei, von welchem nach Analogie andererer Zellenkerne keine weiteren besonderen Veränderungen zu erwarten seyn würden.

In dieser letztern Hinsicht haben Barry und Vogt nach ihren oben mitgetheilten Untersuchungen des Keimfleckes über dessen Natur eine ganz andere Ansicht aufgestellt. Barry dehnt dieselbe, wie es scheint, auf alle Zellenkerne überhaupt aus, welche er als die Centralpunkte neuer Zellengenerationen betrachtet. Vogt scheint nur für den Keimfleck dessen Zellenkernnatur in Abrede zu stellen. Er betrachtet ihn selbst als eine Zelle, die, weit entfernt ihre Rolle wie der Zellenkern ausgespielt zu haben, für die weitere Entwicklung höchst wichtig ist.

Meine Beobachtungen über das unbefruchtete Säugethierei, die oben mitgetheilten Untersuchungen über die Bildung dieses Eies, und die Rücksicht auf das, was ich über die Entwicklung desselben nach der Befruchtung bis jetzt beobachtet habe, und hier einstweilen nur als Resultat festhalten kann, berechtigen mich bis jetzt in dieser Sache nur zu Folgendem:

Die Bildungsgeschichte des Eies scheint entschieden nachzuweisen, dass von den eigentlichen Eitheilen das Keimbläschen zuerst entsteht, obgleich allerdings erst nach dem Graafschen Bläschen, und nicht vor diesem, wie Barry glaubt. Es wird aber nach der Natur der Verhältnisse für immer unentschieden bleiben, ob sich bei Säugethieren erst der Keimfleck und dann um ihn das Keimbläschen bildet, weil der Inhalt des Follikels eine Beobachtung hierüber unmöglich macht. Daher wird es hier auch nicht auszumachen seyn, ob sich das Keimbläschen um den Keimfleck, wie eine Zelle um einen Kern, nach der von

Schleiden und Schwann für viele Fälle nachgewiesenen Art und Weise, entwickelt, und daraus einen Schluss für die Natur des Keimfleckens zu bilden. Ich kann aber ebenfalls das Keimbläschen nicht für einen Zellenkern in Beziehung zur Dotterhaut als Zelle anerkennen. Er ist und bleibt nun einmal ein Bläschen, und es würde schon allem Sprachgebrauch entgegen seyn, einen Kern ein Bläschen zu nennen. Auch gleicht das Keimbläschen so vollkommen allen bei der weitern Entwicklung des Eies zum Vorscheine kommenden Zellen, dass es von diesen gar nicht zu unterscheiden seyn würde. Endlich ist es ausgemacht, dass sich die Dotterhaut auf andere Weise um das Keimbläschen bildet, als dieses Schleiden und Schwann für eine Zelle und Zellenkern angeben. Es sammeln sich zuerst die Dotterelemente, die den Inhalt der Zellenhaut ausmachen würden, um das Keimbläschen, und dann erst werden jene von der Dotterhaut umschlossen. So entsteht keine Zelle um einen Kern. So weit die Beobachtungen reichen, kann man nur Valentin und Henle beistimmen, dass Dotter und Dotterhaut Umlagerungsbildungen um das Keimbläschen sind, welches letztere dann allerdings zu der secundären Bildung in das Verhältniss eines Kernes tritt, ohne indessen ein solcher zu seyn. Indessen scheint es mir noch dunkel, auf welche Weise die Dotterhaut oder Zona pellucida sich um die Dotterelemente anlegt. Es wäre noch immer möglich, dass auch sie sich durch Verschmelzung einer peripherischen Schichte von Zellen bildete, wie die Tunica propria des Follikels und manche andere später ganz structurlos erscheinenden Membranen. Rücksichtlich des Keimfleckes, so kann ich in ihm an und für sich nur einen Zellenkern erkennen. Allein es fragt sich sehr, ob er die solchen Zellenkernen bisher von Schwann und Schleiden zugetheilte Natur besitzt, ob er nämlich seine Rolle ausgespielt hat, nachdem sich die Zelle, das Keimbläschen, um ihn gebildet, oder ob er für fernere wichtige Veränderungen bestimmt ist. Dieses muss die Beobachtung der fernern Entwicklung des Eies zeigen. Ich kann von derselben hier einstweilen nur das aussprechen, dass mir in der That Vieles dafür zu sprechen scheint, dass er nicht das Schicksal anderer ferner bedeutungsloser Zellenkerne hat, sondern zur Einleitung fernerer wichtiger Entwicklungsvorgänge bestimmt ist.

Unter der grofsen Zahl der von mir untersuchten Eierstockeier vieler Säugethiere und des Menschen habe ich mehrere Male Gelegenheit gehabt, ungewöhnlich gebildete und gestaltete zu sehen. Dahin gehören schon die oben erwähnten Formenverschiedenheiten des Dotters, welcher die Zona nicht immer ausfüllt, nicht immer kugelig, sondern zuweilen biconvex oder biconcav ist, und mehrere Male in zwei und mehr Theile getheilt war. Wenn ferner die Eichen in der Regel vollkommene Kugeln sind, so habe ich doch zuweilen auch ovale oder birnförmige, oder biscuitförmig gestaltete gesehen, und zwar sowohl unbefruchtete im Eierstocke, als befruchtete im Eileiter. Endlich habe ich bis jetzt zweimal mit gröfster Sicherheit beim Kaninchen zwei Eier in einem Graafschen Bläschen gesehen, und zwar in derselben Membrana granulosa eingebettet, zum Beweise, dass sie nicht aus zwei verschiedenen Follikeln seyn konnten. v. Baer hat dieselbe Beobachtung einmal beim Hunde und wahrscheinlich auch beim Schweine gemacht (Epistola, p. 18.) und Bidder beschreibt so eben (Müller's Archiv, 1842, p. 86.) mit grofser Sorgfalt eine gleiche Beobachtung

von 2 Ovulis in einem Graafschen Follikel beim Rinde. Hierdurch wird es wohl hinlänglich dargethan, wie voreilig ein Anfänger wie Bernhardt (l. l. p. 41.) einen so trefflichen Beobachter, wie v. Baer, des Missgriffes beschuldigen wollte, Eier aus verschiedenen Follikeln für in einem befindlich gehalten zu haben. Allerdings scheint dieses Hausmann begegnet zu seyn, welcher beim Hunde selbst 6—7 Eichen in einem Follikel gesehen haben wollte (l. l. p. 37.). Auch fand ich nie Ursache wie Hausmann (l. l. p 26.), zu glauben, dass ein Follikel kein Ei enthalte, wenn es mir gleich ebenfalls, besonders bei gröfseren Follikeln, geschah und geschieht, dass mir das Eichen entwischt. Es bedarf übrigens wohl keiner besondern Hinweisung darauf, wie interessant diese Abweichungen des unbefruchteten Eies für die Bildungsgeschichte des Embryo, Zwillingsschwangerschaften, Missbildungen etc. vielleicht seyn können. Ich habe mehrere Male bei Hunden ein Ei im Uterus mehr als Corpora lutea in den Eierstöcken gefunden. Hausmann (Burdach, Physiologie I. p. 94.) fand bei einem Schweine 9 Embryonen und doch nur 6 Graafsche Bläschen geborsten. Diese Fälle lassen auf doppelte Eier in einem Graafschen Follikel schliefsen.

Zweites Kapitel.

Von der Befruchtung und der Lostrennung des Eies vom Eierstocke.

Es kann begreiflicher Weise nicht meine Absicht seyn, hier eine ausführliche physiologische Betrachtung des Vorgangs der Befruchtung und eine Kritik der vielen hierüber von den Naturforschern und Philosophen aller Zeiten aufgestellten Ansichten zu geben. Ich muss mich darauf beschränken, dasjenige anzugeben, was die unmittelbare Beobachtung Anderer und meine eigenen darüber an die Hand geben. Ich werde zuerst die Frage untersuchen, welche Rolle der männliche Saame bei der Befruchtung spielt.

Schon lange stand wohl bei allen ruhigeren und besonneneren Naturforschern die Ueberzeugung fest, dass zur Befruchtung eines Eies, auch der Säugethiere und des Menschen, materielle Concurrenz des männlichen Samens und des Eies erforderlich seien, sowie dass bei letzterer beiderlei Zeugungsstoffe höchst wahrscheinlich auf dem Eierstock einander begegneten. Die Gründe, welche man für diese Ansicht aufführen konnte, waren kurz folgende:

1) Bei äufserlicher Befruchtung der Thiereier lehrt die unmittelbare Beobachtung, dass der männliche Samen mit den Eiern in Berührung kommt.

2) Die bekannten und berühmten künstlichen Befruchtungsversuche von Spallanzani (Versuche über die Erzeugung der Thiere und Pflanzen, 1786) bei Insekten, Fröschen und Kröten, welche öfter und namentlich auch von Prevost und Dumas (Ann. des sc. nat. Tom. II.) wiederholt wurden, zeigten unwiderleglich, dass nur bei einer unmittelbaren materiellen Berührung der Eier mit dem Saamen erstere befruchtet werden.

3) Die Versuche von Haighton (Reil's Archiv, III. p. 32.), Blundell, (Researches physiolog. and pathol. Lond. 1824) u. A., welche nach vorausgegangener Durchschneidung und Unterbindung der Scheide des Uterus und Eileiters, die Begattung bei Säugethieren als fruchtlos bewiesen, machten auch für diese dasselbe wahrscheinlich.

4) Schon Leeuwenhoeck (Opp. om. I. p. 149 und p. 166.) hatte bei Kaninchen und Hunden nach der Begattung Saamenfaden im Uterus bis zum Anfange der Tuben

gesehen; ebenso Haller (Element. physiol. Tom. VIII. p. 22.) 45 Minuten nach der Begattung im Uterus des Schaafes, und Hausmann (Burdach, Physiologie, I. p. 527.) 35 Minuten nach der Begattung im Uterus des Schweines. Vorzüglich aber entscheidend sprachen die Beobachtungen von Prevost und Dumas (Annales des sc. nat. Tom. III. p. 119.) für die materielle Einwirkung und das Vordringen des Saamens bis zum Eierstock, da sie ihn bis in den Eileiter verfolgten und hier die Saamenfaden sich lebhaft bewegen fanden. Auch R. Wagner sah sie neuerdings (Frorieps N. Notizen, Nro. 51.) in dem Uterus der Ratte. Diese mit Hülfe des Mikroskopes angestellten Beobachtungen liefsen nicht die Einwürfe zu, welche man gegen andere gleichlautende Angaben von Galen, Verheyn, Ruysch, Bond und Andere mit Recht erheben konnte (cf. Haller, l. l. p. 18.).

5) Die Fälle von Eierstock- und Bauchschwangerschaft bei Menschen und Säugethieren liefsen sich anders nicht erklären, als bei Befruchtung in dem Eierstocke.

Es sind mir nun die Zweifel und Gründe, welche man gegen alle diese Beweise erhoben hat, durchaus nicht unbekannt. Ich weifs, dass man dagegen die scheinbare Unmöglichkeit des Vordringens des Saamens durch den Uterus und Eileiter, Fälle von Befruchtung bei Verschliefsung der Scheide, des Uterus und der Eileiter, oder bei nicht stattgefundener Immissio penis, bei blofser Befeuchtung der äufseren Genitalien, der Bauchdecken oder des Hemdes mit dem Saamen, geltend gemacht hat. Alle diese Dinge sind oft pro und contra besprochen worden, allein Niemand kann denselben eine absolute Beweiskraft zugestehen, sobald die directe Beobachtung das Gegentheil darthut. Diese fehlte nun freilich bis jetzt, insofern man den männlichen Saamen noch nie auf dem Eierstocke beobachtet hatte, ja die grofse Genauigkeit, mit welcher Prevost und Dumas ihre Untersuchungen geführt hatten, fast bestimmt zu beweisen schien, dass dieses nicht geschehe, und diese Gelehrten in der That zu dem Schlusse führte, dass die Befruchtung nicht in dem Eierstocke geschehe, sondern das unbefruchtete Ei dem Saamen entgegen käme. Da indessen ein solches negatives Resultat noch immer keine absolute Beweiskraft enthält, so liefs ich mich dadurch nicht abschrecken, auf diesen Punkt meine gröfste Aufmerksamkeit zu richten.

Nachdem ich nun schon mehrere Male bei Hunden zu verschiedenen Zeiten nach der Begattung die lebhaft sich bewegenden Saamenfaden in der Scheide, im Uterus und in den Eileitern gesehen hatte, war ich endlich am 22. Juni 1838 so glücklich, sie bei einer jungen zum ersten Male brünstigen Hündin auch auf dem Eierstocke selbst zu finden. Diese Hündin war schon längere Zeit vorher in meinem Besitz, und wurde am 21. Abends 7 Uhr zum ersten und am 22. Mittags um 2 Uhr zum zweiten Male belegt. Eine halbe Stunde darauf, also ungefähr 20 Stunden nach der ersten Begattung, wurde sie getödtet, und ich fand die lebenden und lebhaft sich bewegenden Saamenfaden auch hier nicht nur in der Scheide, dem Uterus und den Eileitern, sondern auch zwischen deren Fimbrien und in der Tasche, welche das Peritonäum bei diesen Thieren um den Eierstock bildet, ja auch auf diesem selbst. Mehrere Personen waren Zeugen dieser Beobachtung. An den Eierstöcken fanden sich mehrere Graafsche Bläschen sehr stark turgescirend, aber noch keines geplatzt und noch kein Ei ausgetreten. Diese Beobachtung theilte ich im Herbste

4

bei der Versammlung deutscher Naturforscher in Freiburg mit, sowie sie auch Rud. Wagner in sein Lehrbuch der Physiologie, I. p. 49. aufnahm. Später habe ich noch zweimal (am 1. April 1839 und am 3. Januar 1840) bei zwei Hündinnen 24 und 36 Stunden nach der ersten Begattung, wo aber die Eier schon ausgetreten waren, obgleich sie sich noch ganz oben in den Eileitern befanden, einen einzelnen aber sich nicht mehr bewegenden Saamenfaden, diesen aber ganz bestimmt, auf dem Eierstocke gefunden.

Auch bei Kaninchen verfolgte ich dann später die Saamenfaden nicht nur auf ihrem ganzen Wege durch die Scheide, den Uterus und den Eileiter, sondern fand dieselben auch am 31. Juli 1840 auf beiden Seiten zwischen den Fimbrien und auf dem Eierstock mehrere sich lebhaft bewegend, andere unbeweglich. Dieses Kaninchen safs zwar schon längere Zeit bei dem Männchen, hatte aber die Begattung wahrscheinlich erst seit Kurzem zugelassen, denn sechs Graafsche Follikel waren zwar stark angeschwollen, aber noch nicht geplatzt und enthielten noch ihre Eier. Ich habe dann ferner die Saamenfaden oftmals auf den in den Eileitern befindlichen Eiern, hier aber immer unbeweglich gefunden, wie ich weiter unten noch näher angeben werde.

Nach meiner ersten Beobachtung bei dem Hunde und bekannt mit derselben hat dann auch R. Wagner ebenfalls bei einer Hündin 48 Stunden nach der ersten Begattung die Saamenfaden sich lebhaft bewegend, zwischen den Fimbrien der Eileiter gesehen, während drei Graafsche Bläschen sehr aufgetrieben und eins geplatzt war (Physiologie, p. 49.). Barry endlich machte gleichfalls nach mir dieselbe Beobachtung bei Kaninchen mehrere Male (zweite Reihe, 1839, p. 315.), und einmal glaubte er sogar 5½ Stunde nach der Begattung in einer von ihm angegebenen Spalte der Zona pellucida einen Saamenfaden gesehen zu haben (dritte Reihe, 1840, p. 533.), doch ist die Abbildung, welche er davon Fig. 167. gegeben hat, wenig geeignet, diese Beobachtung wahrscheinlich zu machen, auf welche ich sogleich noch einmal zurückkommen werde.

Hiernach ist es nun wohl als ausgemacht zu betrachten, dass der männliche Saamen bei Säugethieren nach einer fruchtbaren Begattung durch den Uterus und Eileiter noch vor dem Austritte der Eier aus dem Eierstocke bis zu diesem dringt, und hier die Eier befruchtet. Dieser Vorgang erfordert aber eine bestimmte Zeit, und da diese bei verschiedenen Thierarten und selbst bei verschiedenen Individuen verschieden ist, so hängt es von dem Zufall ab, ob man gerade so glücklich ist, die rechte Zeit zur Beobachtung des Saamens auf dem Eierstocke zu treffen. Denn es scheint, dass man die Saamenfaden hier nur in dem Augenblicke findet, wenn sie eben aus dem Eileiter angelangt, die Graafschen Bläschen aber noch nicht geplatzt sind. Ist dieses erfolgt, und die Eier sind ausgetreten, so findet man sie auch nicht mehr auf dem Eierstocke. Bei einer Hündin, die vor ungefähr 8 Stunden belegt war, fand ich am 18. September 1839 den ganzen Uterus voller Saamenfaden, keine aber im Eileiter und auf dem Eierstocke, dessen Graafsche Bläschen zwar sehr angeschwollen,

aber noch nicht geplatzt waren. Bei einer andern waren sie am 21. November 1841, 18½ Stunde nach der ersten Begattung, ebenfalls erst bis 3 Linien von dem Uterusende des Eileiters vorgedrungen und die Graafschen Bläschen noch geschlossen. Bei einer andern Hündin waren genau zu derselben Zeit die Eier schon ausgetreten und in der Mitte der Eileiter; Saamenfaden aber nur in dem Uterus und vor den Eiern, nicht mehr hinter ihnen und auf dem Eierstock. Ebenso in vielen anderen Fällen sah ich sie nie am letztern Orte, wenn die Eier schon im Eileiter waren. Genau so verhielt es sich aber bei Kaninchen, bei welchen ich aber die Zeiten meistens nicht so genau angeben kann. Nie fand ich auch hier Saamenfaden nach dem Austritte der Eier auf dem Eierstocke, vorher dagegen oft in verschiedenen Distancen im Uterus und in den Eileitern vorgerückt. Ueber die hier in Rede kommenden Zeitverhältnisse werde ich weiter unten noch Näheres mittheilen. — Es unterliegt nun wohl keinem Zweifel, dass so genaue Beobachter wie Prevost und Dumas die Saamenfaden nur aus dem Grunde nicht auf den Eierstöcken fanden, weil sie die rechte Zeit nicht trafen, wo sie allein dort zu finden sind, was auch allein vom Zufall und einer sehr grofsen Zahl von Beobachtungen abhängt.

Ist aber nun so die Wirklichkeit des Vordringens des männlichen Saamens bis zum Eierstock erwiesen, so kann die Möglichkeit davon nicht mehr bestritten werden, lässt sich aber auch, wie ich glaube, noch vollständig nachweisen. Wenn man nämlich erstens früher gesagt hat, es sei nicht denkbar, wie der männliche Saamen bei der Begattung durch den fest verschlossenen Muttermund in den Uterus eindringen solle, so kann es andrer Seits mit noch gröfserm Rechte gerade sehr denkbar erscheinen, dass eine Eröffnung des Muttermundes und Eindringen des Saamens bei der Begattung eine der wesentlichsten Erfordernisse zu einer Befruchtung, und die Nichteröffnung oder wenigstens nicht rechtzeitige Eröffnung desselben im Momente der Ejaculation eine Hauptursache von Fruchtlosigkeit vieler Begattungen ist, wie auch schon Grasmeyer, De foecundatione et conceptione humana, p. 9, vermuthete.

Ich finde bei verschiedenen älteren und neueren Schriftstellern Angaben, welche auf das Bestimmteste darauf hindeuten, dass bei einer fruchtbaren Begattung der Penis den Muttermund berührt, und dieser sich zu öffnen und durch eine saugende Einwirkung den Saamen aufzunehmen scheint. So sagt z. B. Valisneri in seinem Werke (über die Erzeugung der Menschen und der Thiere, übers. v. Berger, 1739, p 435): »Es bemerken auch diejenigen, so verheirathet sind, dass unter den Zeichen, woran man erkennt, dass die Frau schwanger geworden, dieses eines mit sei, wenn man ein gewisses ungemeines und heftiges Saugen fühlt.« Ebenso rechnet Dionis (von der Erzeugung und Geburt der Menschen, übers. v. Timm, Bremen 1745, p. 108.) es zu den Zeichen der Empfängniss: »Wenn der Mann fühlet, dass die Eichel seiner Ruthe gegen den Bärmuttermund anstofset, welches die Wollust an Seiten der Frau verdoppelt; wenn der Mann und die Frau ihren Saamen zugleich ausspritzen etc.« Und p. 128. erklärt er eine Schwängerung bei nicht vollkommener Immissio penis so:

»denn die vermittelst der verliebten Umarmung erhitzte Gebärmutter, weil sie begierig gewesen, die Ruthe und den Saamen zu empfangen, ist zu der Zeit bis an den äufsersten Muttermund gekommen, und weil die ersten Tropfen bis an das Mundloch der Bärmutter ausgespritzt worden, sind sie von derselben empfangen, und zu dem Eierstock gebracht etc.« Ebenso hat schon Haller (Elem. physiol. VIII. p. 21.) hervorgehoben: »Vix potest everti argumentum a semine sumtum, quod in coitu infecundo continuo de vulva feminae defluit, in fecundo retinetur, ut eo signo mulieres se concepisse intelligant, et de bestiis femellis ex eadem nota recipiatur coitum utilem fuisse.« Und ferner: „Sed etiam ex feminarum confessione novi, quae quidem difficilius obtinetur, magnam se voluptatem sentire, quando margo eminens oris uterini a masculo generationis instrumento confricatur.“ Es hat ferner Günther (Untersuchungen und Erfahrungen etc. I., Hannover 1837.) es sehr wahrscheinlich gemacht, dass bei dem Pferde und auch wohl bei anderen Thieren der Uterus eine saugende Wirkung auf den Saamen sowohl im Momente der Ejaculation als auch nach derselben ausübt. Damit stimmt es denn auch überein, dass ich in der Regel wenige Saamenthierchen in der Scheide, dagegen den Uterus immer ganz voll fand. Wenn man sich auf diejenigen Thiere bezogen, die einen doppelten Muttermund besitzen, so haben bei ihnen, wie z. B. bei den Beutelthieren, die Männchen auch einen gespaltenen Penis, oder wir kennen wahrscheinlich den Modus der Begattung noch nicht hinlänglich, wie bei den Nagern. Es könnte hier erstens seyn, dass in der That bei einer Begattung nur ein Horn befruchtet würde, da diese Thiere die Begattung sehr oft wiederholen, und darüber keine Beobachtungen bekannt sind. Vielleicht steht es aber auch damit im Zusammenhang, dass ich bei Kaninchen die Scheide nach der Begattung immer reichlich mit Urin angefüllt fand, in welchem Epithelium Fragmente und lebhaft sich bewegende Saamenfaden schwammen. Vielleicht dass die Uteri aus dieser Flüssigkeit aufsaugen.

Die Möglichkeit zweitens des Weiterrückens des Saamens in dem Uterus und den Eileitern ist ebenfalls nicht schwer zu deduciren. Der Saamen ist nicht dick und zäh, wie frühere Schriftsteller ihn häufiger nannten, sondern ziemlich dünnflüssig. Nun sind aber erstens Uterus und Eileiter, wie schon Blundell (Rezearches etc. p. 54.) und ich selbst bei eben befruchteten Hunden und Kaninchen immer sahen, in lebhafter Bewegung, welche den Saamen weiter fördern kann. Diese Bewegungen erfolgten deutlich zu dieser Zeit in der Richtung von der Scheide gegen den Eierstock. Sie sind nicht eigentlich peristaltisch, d. h. es verengert sich nicht ein Stück, während das andere sich erweitert, sondern die Bewegungen sind unmittelbar gegen den Eierstock fortschreitend, und wie mit einem Ansatz nach demselben. Bei Kaninchen sind sie deutlicher als bei Hunden. Zweitens tragen die eigenen Bewegungen der Saamenfaden wohl auch wesentlich zu dem Fortrücken des Saamens bei. Sie sind in den weiblichen Genitalien immer sehr lebhaft und kräftig, energischer als ich sie je an aus dem Vas deferens oder den Saamenblasen genommenem

from E. WEIL, 28, Litchfield Way, London, N.W.11.

to 1.) Kaninchen Ei.

Have some doubt, whether leaf one was a half-title; may have been blank.

Anyhow see interesting original drawing, added to plate IX.

2.) Hunde Ei

Almost certain, that no half title existed.

First quire 2 ll.

Saamen sah, und erhalten sich noch mehrere Stunden nach dem Tode des betreffenden Thieres. Oft war mir, wenn ich ein Stückchen Schleimhaut des Eileiters oder Uterus unter dem Mikroskope beobachtete, ihre bohrende Vorwärtsbewegung auffallend, wobei sie öfters ein Blutkörperchen oder eine Epitheliumzelle anhaltend verfolgend vor sich herschoben. Henle hat in seiner Allgem. Anatomie, p. 954, die Kraft und Geschwindigkeit dieser Bewegungen näher zu bestimmen gesucht. Er sah öfters, dass Saamenfaden Krystalle, die zehnmal gröfser waren als sie selbst, mit Leichtigkeit fortbewegten, und ihre Geschwindigkeit, wenn sie sich geradeaus bewegen, bestimmte er mittelst des Raumes des Sehfeldes des Mikroskopes auf einen Zoll in 7½ Minuten. Diese Geschwindigkeit ist bei Weitem hinreichend, um innerhalb der bekannten Zeiten, zu welchen die Eier austreten, den Eierstock zu erreichen, und wir dürfen ihnen schon Kreuz- und Querzüge auf diesem Wege zugestehen.

Dagegen bedaure ich es ordentlich, ein drittes Beförderungmittel für den Saamen, auf welches man viel gerechnet hat und auch rechnen zu können schien, in Abrede stellen zu müssen, nämlich die Wimperbewegungen des Epitheliums der Schleimhaut des Uterus und der Eileiter. Ich muss zunächst bemerken, dass auch ich dieselben ebensowenig wie Henle und R. Wagner in der Scheide sah, welche ein Pflasterepithelium aus grofsen Zellen besitzt. Aber auch im Uterus fehlen sie entweder oder sind ganz aufserordentlich schwach, und werden von nur sehr feinen Cilien ausgeführt. Auch R. Wagner sah sie in dem Uterus jener seit 48 Stunden belegten Hündin nicht. Im Eileiter dagegen sind sie sehr stark. Hier aber haben schon Purkinje und Valentin (De motu vibratorio, p. 51, und J. Müller's Archiv, 1834, p. 392.) bemerkt, dass ihre Richtung von innen nach aufsen, nicht von dem Uterus gegen den Eileiter, erfolgt. Ich muss dieses nach oft wiederholten, sehr sorgfältigen Beobachtungen gerade bei vor Kurzem befruchteten Hunden und Kaninchen bestätigen. Wenn daher nicht etwa im ganz unverschrten und geschlossenen Zustande des Eileiters die Wirkung der Bewegungen der Cilien eine entgegengesetzte ist, so können sie zur Weiterförderung des Saamens nichts beitragen.

Hiernach wird man nun hoffentlich nicht mehr zweifeln, dass die Befruchtung auch bei den Säugethieren durch eine materielle Wechselwirkung zwischen Saamen und Eie bedingt ist, und für die Zukunft werden alle mystischen Ideen über diesen Vorgang beseitigt seyn. Indessen ist damit freilich die weitere Frage noch nicht beantwortet, von welcher Art diese materielle Wechselwirkung ist.

Seit der Entdeckung der Saamenfaden in dem männlichen Saamen hat sich die Ansicht immer wieder geltend gemacht, dass sie der wesentliche befruchtende Theil des Saamens seien. Freilich konnte man behaupten, dass dieselbe, wie wir sie von Leeuwenhoek, Hartzoeker, Andry, Boerhave, Keil, Cheyne, Christian Wolf, Lieutaud und selbst Prevost und Dumas angenommen finden, durch sehr wenige Gründe unterstützt wurde, und bei Vielen zum Phantasiespiel geworden war Seit sich indessen die neuere Forschung diesen Elementen des Saamens mit vielem

Erfolge zugewendet hat, lassen sich nicht wenige Gründe zu ihrer Unterstützung geltend machen. Die wichtigsten derselben sind folgende:

1) So weit geschlechtliche Zeugung bekannt geworden ist, und soweit sich neuerdings das Gebiet dieser Kenntniss ausgedehnt hat, so weit hat man sich überall von der Gegenwart dieser Elemente des Saamens überzeugt.

2) Es ist erwiesen, dass nur der Saamen, welcher sie enthält, fruchbar ist, sie dagegen in der Hodenflüssigkeit aus irgend einer entferntern Ursache unfruchtbarer Thiere immer fehlen, und Saamen, dem sie durch Filtriren entzogen sind, nicht mehr befruchtet, wie die Beobachtungen von Spallanzani (über die Erzeugung etc. p. 342.) und von Prevost und Dumas (Ann. des sc. nat. pr. Ser., Tom II. p. 142.) und die neueren von Prevost (l'Institut, 1840, Nro. 362.) zeigten.

3) Diese Gründe und das genaue Studium der Entwicklung und des Verhaltens der Saamenfaden thun dar, dass sie wesentliche Elemente des Saamens sind, und nicht blos zufällige, wenn gleich der fruchtbaren Beschaffenheit entsprechende, sich in dem Saamen entwickelnde Infusorien oder Entozoen. Alle diese Punkte hat am gründlichsten behandelt Kölliker, in seinen Beiträgen zur Kenntniss der Geschlechtsverhältnisse und der Saamenflüssigkeit etc., Berlin 1841, p. 49. u. folg.

4) Sieht man nicht ein, welchen Nutzen die Saamenfaden anders haben sollten. Man könnte zwar vermuthen, dass sie nur die Träger des befruchtenden flüssigen Theiles des Saamens seien, und sich, eben um diese Uebertragung zu sichern, überall und in diesen Verhältnissen fänden. Allein in wie vielen Fällen die Umstände auch hierfür zu sprechen scheinen, wie namentlich bei den Säugethieren, so kommen doch auch andere zahlreiche vor, wo diese Bestimmung der Saamenfaden durchaus nicht ersichtlich ist, z. B. in den Fällen äufserer Befruchtung, wo das Männchen seinen Saamen unmittelbar über die Eier ergiefst. Hier erscheinen solche Träger ganz überflüssig.

5) Fordert die Richtung, welche in neuester Zeit die Untersuchungen über die Zeugung der Pflanzen genommen hat, nach Schlüssen der Analogie, die Saamenfaden als den wesentlichen Theil des Saamens in Beziehung auf den zukünftigen Embryo zu betrachten. So wie es nämlich hier nach den Beobachtungen von R. Brown, Brogniard, Amici, Corda, Schleiden, Wydler, Valentin, Endlicher u. A. wohl sicher ist, dass der Pollenschlauch, mag er nun in seiner Fovilla wirklich Spermatozoen enthalten oder nicht, bis zum Fruchtknoten, und durch die Oeffnung des Embryonalsackes bis zu dessen Nucleus vordringt und sich hier zum Embryo ausbildet, die bisher für die männliche gehaltene Pflanze also eigentlich die weibliche, d. h. die den Keim liefernde wird, so würde sich auch bei den Thieren das Verhältniss ganz ähnlich gestalten, wenn die Saamenfaden in das Innere des sogenannten Eies drängen und hier sich zum Embryo entwickelten.

Bei diesem Stande der Dinge brauchte also die Beobachtung nur noch einen Schritt zu thun, man brauchte die Saamenfaden nur noch in das Ei eindringen

sehen oder sie in demselben finden, so würde die Wahrscheinlichkeit zur Gewissheit werden.

Sicher werden deshalb Vielen die Angaben und angeblichen Beobachtungen Barry's sehr willkommen und befriedigend seyn, welcher behauptet, dass sich an dem reifen Eie vor und während der Befruchtung eine Oeffnung oder Spalte in der Dotterhaut oder der Zona pellucida des Eies befinde. Er behauptet ferner, dass sich an diese Stelle das mit Zellen gefüllte Keimbläschen hinbegebe, und sich gerade mit dem Punkte, in welchem sich die gröfste Thätigkeit entfaltet, nämlich mit dem in Zellenproduction thätigen Keimflecke an diese Stelle anlege. Er behauptet endlich selbst einen Saamenfaden in jener Oeffnung oder Spalte der Zona gesehen zu haben; und so scheint denn das Problem gelöset. Barry selbst spricht sich freilich nicht darüber aus, was der Saamenfaden eigentlich in dem Eie bewirkt. Er begnügt sich damit, ihn auf den centralen Theil des Keimflecks einwirken zu lassen, von welchem er anderweitig nachweiset, dass von ihm die Entwicklung des Embryo eigentlich ausgeht, den er deshalb auch den Punkt der Befruchtung nennt (Dritte Reihe, 1840, p. 532, §. 332—335, und p. 536, §. 346.)

Obgleich ich nun sehr wohl einsehe, dass es gegen diese Angaben nicht viel sagen will, dass ich in den Fällen, wo ich die Saamenfaden bei Hunden und Kaninchen auf den Eierstöcken fand, oder wo die Eier so eben aus dem Eierstocke ausgetreten waren (ich fand bei einer Hündin einmal zwei Eier im Eileiter und eins auf dem Eierstock aus dem eben geplatzten Follikel ausgetreten), niemals weder eine Spalte oder Oeffnung in der Zona, noch einen in dieselbe eindringenden Saamenfaden gesehen habe, obgleich ich wahrlich sehr aufmerksam und auch auf diesen Punkt gespannt war, so stehe ich doch nicht an, diese Beobachtung von Barry sehr in Zweifel zu ziehen, und zwar weil ich sie, das gröfste Geschick, den glücklichsten Zufall und das reichste Beobachtungsmaterial vorausgesetzt, dennoch für fast unmöglich halte. Ich muss auch hier wieder die Beschaffenheit des Eies ins Gedächtniss zurückrufen. Das Ei ist von einer ziemlich dichten Schichte von Zellen der Membrana granulosa und des Discus proligerus umgeben, welche seine Zona oder Dotterhaut besonders bei dem ganz reifen Ei dicht umhüllen. Ich hielt es aus diesem Grunde schon für unmöglich, jene Oeffnung in der Zona und jene von ihm angegebenen Veränderungen des Keimbläschens zu beobachten. Für ganz unmöglich aber wird es Jeder, der die Sache aus der Anschauung kennt, halten müssen, hier unter dieser Masse von Zellen in jener Oeffnung einen Saamenfaden zu erkennen. Und wenn es bei ersteren Beobachtungen noch denkbar wäre, dass man sie nach Reinigung des Eies von jenen Zellen, dennoch anstellen könnte, so kann dieses für die Beobachtung jenes Saamenfadens nicht geltend gemacht werden. Er müsste nothwendig bei dieser Manipulation verschwinden, wenn er auch wirklich vorhanden war.

So sehr daher auch Barry's Verdienste anzuerkennen sind, und gewiss von Niemandem besser als von mir anerkannt werden können, so ist es doch sehr zu wünschen,

dass man ihm in diesem Punkte nicht vorschnell folgen möge. Auch hat er sich selbst vorsichtig ausgedrückt: »an object very much resembling a Spermatozoon.« Ich halte es viel eher für möglich, die Frage durch genaue Untersuchung eben befruchteter Eier zu enscheiden, wenn wirklich ein Saamenfaden in sie eindringen und nicht etwa sich sogleich auflösen sollte. Gerade bei den kleinen Säugethiereiern wird es vielleicht noch am ersten möglich seyn, den Inhalt des Eies in dieser Hinsicht recht genau zu durchsuchen, und ich habe hierauf in vielen Fällen meine gröfste Aufmerksamkeit gerichtet. Ich werde noch angeben, dass man die Eier im Eileiter immer mit sehr zahlreichen Saamenfaden bedeckt findet, und darf hier wohl noch darauf aufmerksam machen, dass Barry diese Beobachtung nie gemacht zu haben scheint, die ich mehr als zwanzig Mal bei einer grofsen Anzahl von Eiern anstellte. Allein ich habe mich nie überzeugen können, dass einer dieser Saamenfaden im Innern des Eies sich befand. Zwar habe ich zweimal, als ich ein Ei aus dem Eileiter unter dem Mikroskope mit dem Compressorium zerquetschte, und nun die Dotterkörner aus der geplatzten Zona herausflossen, ganz bestimmt einen zwischen den Dotterkörnern fliefsenden Saamenfaden gesehen; auch schien er aus dem Eie herauszufliefsen. Allein da, wie gesagt, das Ei rundum mit Saamenfaden bedeckt ist, die, eingeschlossen in Schichten des Eiweifses, sich schwer entfernen lassen, so ist hier eine Täuschung sehr leicht möglich und wahrscheinlich. Dennoch ist dieser Weg unzweifelhaft der sicherste, und bei hinreichendem Materiale wird sich gewiss auf ihm eine Sicherheit erlangen lassen, die mir bei Beobachtungen nach Barry's Art unmöglich scheint.

Uebrigens darf nicht vergessen werden, dass die Möglichkeit des Eindringens des Saamenfadens in das Ei, mit Ausnahme jener Angabe von Barry, noch ganz problematisch ist. In diesem Punkte muss man doch wohl auch auf die vielen vorausgegangenen Beobachtungen Rücksicht nehmen, in denen man bei keinem Thiere irgend eine Oeffnung in der Dotterhaut gesehen hat. Und wie sollte die Sache sich verhalten bei denjenigen Eiern, welche erst befruchtet werden, wenn sie bereits eine Eiweifsschichte umgebildet erhalten haben, z. B. bei Fischen und Amphibien. Wie soll man es sich auch denken, dass der Dotter durch eine solche Oeffnung oder so grofse Spalte, wie sie Barry abbildet, nicht ausfliefse? Dringt ein Saamenfaden wirklich ein, so muss dieses höchst wahrscheinlich noch auf andere Weise geschehen.

Ich muss daher gestehen, dass mir diese Hypothese bis jetzt von einem vorsichtigen Naturforscher noch nicht aufgestellt werden zu können scheint. Noch weniger besitzen wir eine Basis für eine Ansicht über den Effect, welchen ein Saamenfaden in dem Eie hervorbringen soll. Prevost und Dumas haben bekanntlich angenommen, dass der Saamenfaden die Grundlage des Centralnervensystems sei, und Lallemand hat nicht angestanden, dieser Hypothese neuerdings beizutreten (Ann. des sc. nat. 1841, p. 284.), während ältere Schriftsteller ihn geradezu für den ganzen Embryo en miniature hielten. So vollkommen begründet man dieser Ansicht entgegengehalten, dass sie auf eine oberflächliche Aehnlichkeit der ersten Erscheinung jener Centraltheile

des Nervensystems gebaut sind, so muss ich doch widersprechen, wenn man behauptet hat, es werde durch die Beobachtung geradezu widerlegt, dass hier ein Saamenfaden concurrire. Es ist absolut unmöglich, unter der Menge von Zellen und Zellenkernen, welche den Fruchthof bilden, wenn die ersten Spuren jener Theile und namentlich der sogenannte Primitivstreifen erscheinen, einen einzelnen Saamenfaden erkennen zu wollen. Es könnten ihrer ein Dutzend vorhanden seyn, und Niemand würde sie bei der nöthigen starken Vergröſserung herausfinden können; wobei ich freilich weit entfernt bin, behaupten zu wollen, dass einer vorhanden sei.

Vielmehr stehe ich nicht an, mich geradezu für die entgegengesetzte Ansicht zu erklären, dass nur der aufgelösete Theil des Saamens in das Ei eindringt, und hierdurch die Befruchtung vollzogen wird. Ich will dieses nicht durch die Beobachtungen Spallanzani's unterstützen, welcher behauptet, dass auch Saamen ohne Saamenfaden befruchtet (Versuche etc., p. 196.), denn man kann diesen Versuchen wohl mit Recht entgegensetzen, dass sie nicht die volle Garantie darbieten, dass wirklich alle Saamenfaden ausgeschlossen waren. Dagegen ist diese Ansicht unzweifelhaft die zusagendere und mit anderen ähnlichen Vorgängen übereinstimmendere, sowie wir sie mit den bekannten Thatsachen so vereinigen, dass sie keine Gegengründe finden. Dieses thut aber, wie mir scheint, auf eine vollkommen genügende Weise die kürzlich von Valentin (Repertorium VI., p. 251.) ausgesprochene Hypothese. Er betrachtet den Saamen als eine chemisch so empfindliche Flüssigkeit, dass sie sich sogleich zersetzt, sobald ihre Partikeln zur Ruhe kommen. Er steht in dieser Hinsicht dem Blute gleich. Letzteres erhält sich nur, so lange es in Bewegung ist, und es könnte selbst den Blutkörperchen der Nutzen zugeschrieben werden, diese Agitation in der Flüssigkeit zu verstärken. Da sich die Saamenflüssigkeit in keiner regulären Circulation befindet, so ist sie auf die Bewegung der Saamenfaden angewiesen, um ihre chemische Beschaffenheit zu erhalten. Darum finden sie sich bei allen Thieren, darum ist nur der Saamen fruchtbar, in welchem sie sich, und so lange sie sich bewegend in ihm befinden, darum befruchtet filtrirte Saamenflüssigkeit nicht etc., und darin sind alle die Umstände begründet, welche beweisen, dass die Saamenfaden keine zufällige, sondern nothwendige, wesentliche Bestandtheile des Saamens sind. Dass die Saamenflüssigkeit nur in geringer Menge vorhanden ist, beweiset nichts, da wir aus Spallanzani's und Anderer Versuchen hinreichend wissen, dass sie auch noch in äuſserst geringer Menge befruchtet, und hierzu vielleicht nur so viel nöthig ist, als einem Saamenfaden anhaftet.

Dem Eindringen des Saamens in das Ei durch den Graafschen Follikel, die Zona etc. steht natürlich nach dieser Ansicht, auch ohne eine hypothetische Oeffnung in diesen Theilen, nichts entgegen. Wir wissen, wie schnell Flüssigkeiten durch solche thierische Membranen durchdringen können. Wir können aber selbst auch noch einen Schritt weiter gehen, um der Erkenntniss der Art der Einwirkung des Saamens auf das Ei näher zu kommen. Wir wissen aus den interessanten Versuchen von Ascherson

(Müller's Archiv, 1840, p. 44.), dass jedesmal, wenn eine Eiweifs- oder Protein-Verbindung mit Fett in Berührung kommt, sich die Fettröpfchen sogleich mit einer feinen membranösen Hülle umgeben, kurz Zellen gebildet werden. Wenn wir nun weiterhin sehen werden, dass die ersten in dem befruchteten Ei auftretenden Erscheinungen auf Zellenbildung hinauslaufen, und berücksichtigen, dass, soweit uns beide Flüssigkeiten bekannt sind, ihr Eiweifs- und Fettgehalt, Saamen und Ei vorzüglich charakterisiren, so erscheint es nicht unbegründet, in der Zumischung des eiweifsreichen Saamens zu dem fetten Dotter die Bedingung zu erblicken, durch welche zunächst die Wirkung der organischen Kraft auf die Materie möglich gemacht wird. Ich will es nicht versuchen, diese Ansicht noch weiter gegen leicht zu erhebende Bedenklichkeiten zu vertheidigen, da es mir hierfür noch zu früh zu seyn scheint. Auch denke ich nicht, dass Jemand daraus ableiten wird, ich halte das Wunder der Zeugung für eine chemische Mischung. Doch ist vielleicht in dieser Idee die Gränze der endlich doch unvermeidbaren Dynamik noch etwas weiter zu verfolgen, als dieses bisher in anderen Ansichten über die Wechselwirkung von Saamen und Ei geschehen ist.

Ich komme nun zu dem zweiten bei der Befruchtung vorzüglich zu berücksichtigenden Gegenstande, nämlich zu dem Eie.

Es ist leicht begreiflich, dass wir von früheren Beobachtern, welche das Säugethiereichen nicht kannten, sowie auch von allen Denjenigen, welchen dasselbe in den Eileitern unbekannt blieb, nur sehr wenige und unzuverlässige Angaben über den Zustand der weiblichen Genitalien, des Eierstockes, der Graafschen Bläschen und namentlich der Eier während und in der nächsten Zeit nach einer fruchtbaren Begattung, besitzen können. Da sie den Zeitpunkt des Austrittes des Eies aus dem Eierstocke nicht bestimmen konnten, so mussten sie auch über die ihm vorhergehenden Verhältnisse im Dunkeln bleiben, und über die Beschaffenheit des Eies in dieser Zeit ist es Barry fast allein, der auch hier zahlreiche Beobachtungen mittheilt.

Was zunächst die weiblichen Genitalien, Eierstöcke und Graafschen Bläschen während der Brunst, der Begattung und der nächsten Zeit nachher betrifft, so ist es freilich eine allgemein bekannte Thatsache, dass man diese Organe zu dieser Zeit in einem Zustande vollkommnerer Entwicklung, Turgescenz und Blutfülle findet, als zu anderen Zeiten. Auch sahen schon frühere Beobachter, z. B. Blundell, dass zu dieser Zeit lebhafte Bewegungen an dem Uterus und den Eileitern lebender oder eben getödteter und geöffneter Thiere vorkommen, die man sonst nicht leicht sieht. Ich will in dieser Hinsicht nur bemerken, dass, so richtig dieses Alles ist, doch die nächsten Zeiten nach der Begattung nicht gerade diejenigen sind, die sich durch die gröfste Turgescenz und Blutreichthum auszeichnen, sondern dieser meist erst, wenn die Eier schon im Uterus sind, bemerkt wird. Da die Beobachter sie hier erst fanden, so setzten sie meistens die von ihnen gesehenen Zustände in frühere Zeiten, als dieses wirklich der Fall ist. Ich bemerke dieses deswegen, weil man durch den Mangel eines erwarteten auffallenden Blutreichthums in der nächsten Zeit nach der Begattung zu

dem Irrthume veranlasst werden könnte, dass die Befruchtung noch nicht stattgefunden habe, wenn dieselbe bereits längst erfolgt ist.

Es stimmen ferner auch alle früheren Schriftsteller darin überein, dass man zur Zeit der Brunst eine gewisse Zahl der Graafschen Bläschen des Eierstocks auffallend stärker angeschwollen und über die Oberfläche des Eierstocks hervorragend finde. Die Zahl dieser stärker entwickelten Follikel entspricht in der Regel der Zahl der Eier, welche man später ausgetreten findet. Indessen hat schon Barry. bemerkt, und ich fand dieses ebenfalls, dass oft auch mehr Follikel angeschwollen sind, als später geplatzt gefunden werden (Zweite Reihe, 1839, p. 310. §. 125.). Dieser Umstand ist von Wichtigkeit, denn er ist erstens die Ursache, warum frühere Beobachter, z. B. Prevost und Dumas und selbst v. Baer, zu irrigen Angaben über den Zeitpunkt des Austrittes der Eier aus dem Eierstocke veranlasst wurden, und dieselben noch zurück glaubten, wenn sie bereits längst ausgetreten waren, oder auch glaubten, dass die Eier in sehr grofsen Zwischenräumen aus dem Eierstocke austreten. Ich habe ebenso wie Barry gefunden, dass alle diesmal befruchteten Eier sowohl bei Kaninchen als Hunden fast ganz genau zu derselben Zeit austreten. Die Graafschen Bläschen, welche dann nicht mit platzen, platzen auch gar nicht, sondern werden wieder ganz zurückgebildet, und vielleicht resorbirt. Zweitens kann man aber, weil nicht immer alle geschwollenen Graafschen Bläschen platzen, auch vorher nicht sicher seyn, dass sie alle platzen würden und daher zum Austritte reife Eier enthalten, was wohl beachtet zu werden verdient.

Es zeigt ferner die Membran des Graafschen Bläschens zu dieser Zeit schon eine auffallende Veränderung. Nicht nur dass man sie äufserst gefäfs- und blutreich findet, so beginnen schon vor dem Platzen des Bläschens sich von der Innenfläche desselben warzenartige weiche Wucherungen oder nach Innen vorspringende Fältchen, besonders in seinem ganzen hintern Umfange, mit welchem es in dem Eierstocke eingesenkt ist, zu erheben, welche, wie schon v. Baer, Valentin und Wagner angaben, mit dazu beitragen, den Inhalt des Follikels vorzutreiben, und dadurch den vordern Theil seiner Wandung mit dem diese bedeckenden Ueberzuge des Eierstockes zu verdünnen. Der Inhalt des Follikels ist wasserhell, aber zu dieser Zeit etwas dickflüssiger und consistenter. Um sich von diesem Zustande des Follikels zu überzeugen, präparirt man ihn am besten vorsichtig aus dem Eierstocke heraus, was auch zu dieser Zeit leicht gelingt, wenn man die die vordere Seite des Follikels überziehende Tunica propria des Eierstocks mit ausschneidet; denn allein für sich ist er jetzt hier so dünn, dass er ohne diesen Schutz platzen würde.

Vor Allem wichtig ist nun aber die Beschaffenheit des Eichens in dieser Zeit zwischen der erfolgten Begattung und dem Austritte aus dem Eierstocke. Darüber haben aber bis jetzt nur Wharton Jones und Barry Beobachtungen angestellt. Ersterer öffnete zwei Kaninchen 41 und 48 Stunden nach der Begattung, und fand bei ihnen mehrere Graafsche Bläschen sehr aufgetrieben und an der äufsersten Spitze

derselben die Eichen. Statt des Körnerdiscus, welchen die Eier vor der Befruchtung haben, umgab bei diesen Eiern den Dotter und die Zona eine ziemlich starke Schichte einer durchsichtigen gallertartigen Substanz. In keinem derselben konnte er das Keimbläschen mehr finden, und er betrachtete also das Verschwinden des Körnerdiscus, die Umbildung einer Eiweifsschichte und das Verschwinden des Keimbläschens als erste Wirkung der Befruchtung (Philos. Transact. for the year 1837. P. II. p. 339).

Nach Barry erleiden zunächst die Zellen seiner Tunica granulosa (unsers Discus proligerus) unmittelbar nach der Befruchtung die Veränderung, dass sie weniger zuzusammenhängend, keulenförmig und sehr verlängert werden, und mit ihrem spitzen Ende an die Zona angeheftet erscheinen (Dritte Reihe, 1840, p. 536, p. 345, Fig. 173, 181, 195 und 245). In ihrem breiten Ende sollen sie einen dem vergröfserten Kerne entsprechenden und von dunklen Körnchen umgebenen Fleck zeigen. Später findet man hier eine Zelle, und noch später erscheinen diese Zellen der Tunica gran. ganz mit jungen Zellen angefüllt. Die Zona pellucida zeigt in dieser Periode noch immer jene verdünnte Stelle oder Spalte, von der bereits oben die Rede war, und in dieser Zeit, 5¼ Stunde nach der Begattung, will Barry einmal einen Saamenfaden in dieser Oeffnung gesehen haben (Dritte Reihe, p. 532, §. 332). Wahrscheinlich verschliesst sich diese Oeffnung aber wieder am Ende dieser Periode, kurz vorher, ehe das Ei den Eierstock verlässt (Dritte Reihe, p. 536, §. 344.). Auch soll die Zona zuweilen schon zu dieser Zeit Flüssigkeit aufnehmen, sich etwas ausdehnen und dadurch von dem Dotter entfernen, zwischen welchem und ihr dann ein schmaler Zwischenraum entsteht, (Zweite Reihe p. 313, §. 137.). — An dem Dotter sollte nach Barry's früherer Angabe (Zweite Reihe, p. 313, §. 136.) die von ihm angenommene Dotterhaut gegen Ende dieser Periode sehr dick werden und das Licht stark brechen. Was den Dotter selbst betrifft, so giebt Barry in seiner dritten Reihe diese Bezeichnung fast ganz auf, und nennt ihn nur die das Keimbläschen umgebende Masse. In ihr setzt sich derselbe Zellenbildungsprocess auch nach der Begattung fort, welcher schon vorher bei dem ganz reifen Eie begonnen hatte. In den sie bildenden Zellen entwickeln sich immer fort neue Zellen, welche schichtenweise von dem Innern des Eies um das Keimbläschen herum gegen die Peripherie vordringen, und hier aufgelöset werden (Dritte Reihe, p. 535, §. 342.). — Von dem Keimbläschen hatte Barry schon in seiner zweiten Reihe, p. 312, §. 133, angegeben, dass dasselbe nach der Begattung und Befruchtung aber während noch das Ei im Eierstocke sich befindet, von der Peripherie des Dotters, wo es bis dahin war, in das Centrum desselben zurückkehre, und auf gleiche Weise der Keimfleck sich in das Centrum des Keimbläschens begebe. Dabei sollte ersteres in eine centrale Höhle eintreten, welche man oft in dem Dotter bemerke, es sollte auch eine doppelte Membran erhalten durch ein von dem Keimfleck aus sich entwickelndes Bläschen, welches sich von innen an die Membran des Keimbläschens anlege. In seiner dritten Reihe, p. 534, §. 340, bestätigt er diese Beobachtung, indem er jetzt die an dem Keimfleck und dem Keimbläschen damals schon be-

merkten Veränderungen mit der oben angegebenen Entwicklung von Zellen, in die sich der Keimfleck auflöset, in Verbindung bringt. Es scheint, sagt er, dass, während dieser Process stattfindet, der Saamen auf jene in dem Centrum des ehemaligen Keimflecks sich entwickelt habende Flüssigkeit einwirkt und nun das Keimbläschen auf solche Weise befruchtet, sich wieder in das Centrum des sogenannten Dotters zurückzieht, wobei es wieder seine runde Form annimmt.

Ich habe, seit ich Barry's dritte Reihe von Beobachtungen kennen gelernt (Anfangs November 1841), meine früheren Beobachtungen von Eierstockeiern nach vorausgegangener Begattung, wegen Mangels brünstiger Kaninchen jetzt im Winter nur noch an einem solchen und an einer Hündin wiederholen können. Dieselben lehrten mich Folgendes.

Schon vor mehreren Jahren hatte ich beobachtet, dass Eier aus stark angeschwollenen Graafschen Bläschen nach der Begattung eine eigenthümliche Beschaffenheit der Zellen der Membrana gran. und besonders derjenigen des Discus proligerus um das Ei herum zeigen, welche ich niemals an anderen, sonst wie es schien, völlig reifen Eiern sah. Die Zellen der Membr. gran. sind nämlich dann offenbar in ihrer Entwicklung fortgeschritten. Sie erscheinen gröfser, durchsichtiger, der Kern in ihnen deutlicher, und sie hängen inniger unter einander zusammen, so dass sie sich jetzt bei Eröffnung des Follikels nicht mehr in dessen Flüssigkeit zerstreuen, sondern die Membran in toto als eine sehr zähe, gallertartige Masse austritt. Die Zellen des Discus aber erscheinen auf dem Uebergangstadium zur Faserbildung, wie Schwann dasselbe dargestellt und abgebildet hat. Sie erscheinen geschwänzt oder in eine feine Spitze ausgezogen, zuerst nur nach einer Seite, so dass sie wie kleine Kolben aussehen, die mit ihren Spitzen alle an der Zona ansitzen. Auch in ihnen ist der helle Kern sehr deutlich, aber nie sah ich sie so, wie Barry sie abgebildet, oder gar mit jungen Zellen erfüllt. Später ziehen sie sich auch nach der andern Seite in Fasern aus und werden spindelförmig. Das Eichen aber erhält dadurch ein ganz eigenes strahliges Ansehen, wie ich es Tab. II. Fig. 15 darzustellen versucht habe. Dieses Ansehen fand ich constant bei Kaninchen und Hunden, und da Barry dasselbe bemerkt hat, so ist es wohl als allgemein und sicher anzuerkennen. Eine Schichte Eiweifs um die Eier, wie Wharton Jones, sah ich auch hier nie. Zudem habe ich nie gefunden, dass die Eier beim Kaninchen 41 und 48 Stunden nach der Begattung noch im Eierstock waren. Dann sind sie längst im Eileiter. Da ich hierin ganz mit Barry übereinstimme, muss sich Wharton Jones geirrt haben. Wahrscheinlich hat er den dichter gewordenen gallertartigen Inhalt der Graafschen Follikel zu dieser Zeit für Eiweifs gehalten. In dem übrigen Ansehen des Eies fand ich nichts verändert, aufser dass die Zona meist etwas dicker und der Dotter recht voll und dunkel erschien. Eine Oeffnung und Spalte sah ich auch jetzt nicht an der Zona, auch nicht an sechs Eiern einer Hündin, die 18½ Stunde vorher belegt war, und die ich jetzt am 30. November 1841 absichtlich auf das Sorgfältigste untersuchte, nachdem ich sie von den Zellen des Discus befreit hatte. Ebensowenig sah ich jemals die von Barry erwähnten Zellenschichten des

Dotters, sondern er erschien immer feinkörnig, grumös, einige Male und auch noch in dem letzten Falle bei Kaninchen gefleckt wie Tab. I. Fig. 2., wobei ich aber immer fand, dass andere Eier aus angeschwollenen Graafschen Bläschen desselben Thieres dieses Ansehen nicht zeigten, und mehrere Eier aus nicht angeschwollenen Bläschen es zeigten, dasselbe aber sicher nicht durch einen Zellenbau des Dotters veranlasst wird. Bei Hunden sah ich es nie. — Dem Keimbläschen spürte ich jedesmal auf das Sorgfältigste nach. Am 16. April 1840 untersuchte ich ein Kaninchen, bei welchem die Saamenfaden erst bis in die Spitze der Hörner des Uterus gedrungen waren. Ich habe mir bemerkt, dass die Keimbläschen aus Eiern, deren Follikel sehr angeschwollen waren, fest von der Dottermasse umschlossen waren, und nicht mehr wie sonst bei Eröffnung der Eier mit der Nadel ausflossen, zeichnete dasselbe aber in einem Eie und mafs es 0,0012 und den Keimfleck 0,00025 P. Z. Bei einem andern Kaninchen fand ich am 12. Juli 1840 die Saamenfaden bis in den Anfang der Eileiter vorgedrungen. In drei Eiern aus sehr angeschwollenen Graafschen Bläschen konnte ich kein Keimbläschen mehr finden. Am 31. Juli desselben Jahres fand ich die Saamenfaden auf den Eierstöcken. Am rechten Eierstock waren sechs Follikel sehr angeschwollen, am linken keiner. Bei drei Eiern aus denselben, die ich unter dem Compressorium behandelte, kam kein Keimbläschen zum Vorschein, aus einem vierten, welches ich mit der Nadel öffnete, und welches ebenfalls die spindelförmigen Zellen des Discus zeigte, trat das Keimbläschen ganz deutlich mit seinem Keimfleck und in seinem gewöhnlichen Ansehen hervor Am 28. Januar 1842 untersuchte ich die Eier aus vier sehr angeschwollenen Graafschen Bläschen eines Kaninchen, welches sich vor 5½ Stunden hatte belegen lassen. In keinem derselben konnte ich bei aller nur erdenklichen Sorgfalt und Aufmerksamkeit eine Spur eines veränderten oder unveränderten Keimbläschens entdecken. Bei mehreren Hündinnen aus dieser Periode sah ich in den Eiern der angeschwollenen Follikel theils das Keimbläschen theils nicht. Doch will ich hier nur der letzten Hündin erwähnen, die ich am 30. November 1841, 18½ Stunde nach der ersten Begattung, untersuchte. Die Saamenfaden waren bis drei Linien von dem Uterinende des Eileiters in diesem vorgedrungen. Alle sechs Eier der sehr angeschwollenen Follikel zeigten an einer beschränkten Stelle ein geringes Abweichen des sehr dunkeln Dotters von der Innenfläche der Zona, und bei Anwendung des Compressoriums erkannte ich, dass hier das Keimbläschen, wie es schien, überall ganz unverändert lag. Aber nur bei einem einzigen Eie glückte es mir, das Ei so zu öffnen, dass das Keimbläschen unverletzt frei austrat. Es hatte noch ganz sein gewöhnliches Ansehen und war wasserhell und durchsichtig. Auch der Keimfleck liefs zuerst nichts Besonderes bemerken. Bei 530maliger Vergröfserung erschien er nicht ganz rund und wie ein abgeplattetes Bläschen, und zeigte bei einer gewissen Stellung des Mikroskopes einen hellen Ring. Aufserdem bemerkte ich an dem Keimbläschen zwei kleine, unregelmäfsige, sehr blasse Fleckchen, von denen ich mich vergebens bemühte, zu ermitteln, ob sie an der Innen- oder Aufsenfläche des Keimbläschens safsen.

Ich sehe nun wohl ein, dass diese Beobachtungen noch zu keiner entscheidenden Beantwortung der Frage führen, ob das Keimbläschen bei reifen Eiern und nach der Begattung, schon ehe das Ei den Eierstock verlässt, verschwindet, oder ob es noch vorhanden ist. Da ich es zuweilen sah, zuweilen nicht, so könnte es seyn, dass es zwar immer vorhanden, aber in einigen Fällen nicht von mir gesehen worden ist, was dadurch noch wahrscheinlicher erscheinen könnte, dass ich, auch wenn ich es sah, immer fand, dass es wegen der gröſseren Dichtigkeit und Cohärenz des Dotters ungleich schwerer zu beobachten und aus dem Eie herauszubringen war, als in anderen Fällen. Es könnte aber auch seyn, dass es zwar immer am Ende dieser Periode verschwindet, aber bei einigen der untersuchten Eier noch nicht so weit gediehen war, oder dass die Eier der Follikel, in welchen ich das Keimbläschen noch fand, dieses Mal nicht ausgetreten seyn würden. Hier wird nur eine sehr groſse Zahl von Beobachtungen Sicherheit geben können, vielleicht aber auch das, was die nächste Periode in dieser Beziehung ermitteln lässt, dazu beitragen können. Einstweilen stehe ich nicht an, es als meine Ueberzeugung auszusprechen, wenngleich die Umstände deren Beweis sehr schwierig machen, dass das Keimbläschen am Ende dieser Periode, zwischen der Begattung und dem Austritte der Eier aus dem Eierstocke, in der Regel sich auflöset. Der Augenblick dieser Auflösung scheint aber kein ganz bestimmter zu seyn, ja ich halte es selbst für wahrscheinlich, dass das Keimbläschen zuweilen selbst noch mit in den Eileiter übergeht, und erst da seine Auflösung erfolgt. Sowohl die obigen Beobachtungen, als auch die Analogie von Eiern andrer Thiere sprechen für diese Unbestimmtheit des Momentes der Auflösung des Keimbläschens in dem seiner Entwicklung entgegengehenden Eie. Wir wissen aus Beobachtungen bei anderen Thieren, dass dieses bald vor bald nach dem Austritte des Eies aus dem Eierstock, bald vor bald nach der Begattung statthat, und nur Das ist constant, dass in dem in seiner Entwicklung schon wirklich begriffenen Eie und Dotter das Keimbläschen nicht mehr gefunden wird. So scheint es auch einigermaſsen bei den Säugethieren zu seyn; und überall ist wohl nur der Inhalt, und, wie wir sehen werden, höchst wahrscheinlich der Kern des Keimbläschens der wesentliche Theil, der zunächst den Einfluss der Begattung, nämlich die Zumischung des männlichen Saamens, erfährt, während das Keimbläschen selbst nur die schützende Hülle für denselben bis zu diesem Zeitpunkte bildete. Auſserdem glaube ich aus meinen Beobachtungen entnehmen zu können, dass die Angaben Barry's auch hier noch viele Zweifel übrig lassen. Da ich das Keimbläschen mehrere Male bei Eiern dieser Periode ganz bestimmt und unverändert, ohne jene auffallenden Metamorphosen des Kernes, die mir wohl nicht hätten entgehen können, namentlich in der zuletzt erwähnten Beobachtung bei jener Hündin sah, so bleibt nur übrig anzunehmen, dass diese Eier dieses Mal nicht ausgetreten seyn würden. Dieses aber genügt hier nicht, da diese Eier doch wenigstens ganz vollkommen reif waren, und Barry, wie wir oben sahen, angiebt, dass auch schon bei solchen vor der Begattung und unabhängig von derselben jene Veränderungen des Keimfleckes und Keimbläschens vorhan-

den sind. Ich getraue mir daher einstweilen wenigstens dieser Angabe nach den erwähnten Beobachtungen bestimmt zu widersprechen.

Rücksichtlich des Austrittes des Eies aus dem Graafschen Follikel entsteht nun ferner die Frage, wie und durch welche Kräfte er bewirkt wird. Man hat dieselben theils in einer saugenden Einwirkung der mit dem Fimbrien sich auf den Eierstock ansetzenden Eileiter, theils in der ausdehnenden Wirkung der in dem Follikel sich mehr und mehr anhäufenden Flüssigkeit erblickt (cf. v. Baer, Entwicklungsgesch. II. p. 182., Valentin, Entwicklungsgesch. p. 38., Wagner, Physiologie, p. 57. u. 92.). Ersterer Vorgang ist, obgleich die gleichsam ansetzenden Bewegungen des Eileiters auch von mir öfter gesehen worden sind, doch noch immer dunkel, und besonders ist es räthselhaft, wie die an verschiedenen Stellen der Oberfläche des Eierstockes austretenden Eichen alle den Eingang in die engen Tuben finden. Ich glaube, dass hiebei die Flimmerbewegungen des Epitheliums der Fimbrien wesentlich betheiligt sind. Die Fimbrien bedecken die ganze Oberfläche des Eierstockes, die Wimperbewegungen sind bei ihnen sehr stark, und wenn sie daher eine centrische Richtung nach dem Eingange des Eileiters hin haben, so werden sie jedes an einer Stelle der Oberfläche des Eierstockes austretende Eichen schnell gegen den Eingang des Eileiters hinschaffen. Die zweite Operation, das Aufbrechen des Follikels, ist schon oft mit dem Aufbrechen eines Abscesses mit Recht verglichen worden. Indem sich von dem Hintergrunde und den Seitenflächen des Follikels Wucherungen und Fältchen erheben, auch die abgesonderte Flüssigkeit vermehrt wird, muss der Follikel an seiner nur von der Tunica propria des Eierstockes überzogenen Seite nach und nach immer mehr verdünnt werden und endlich aufbrechen, wobei dann das Eichen mit der ausströmenden Flüssigkeit austritt. Barry hat dieses Austreten der Eier künstlich durch Druck auf den auspräparirten Follikel nachgemacht, und indem er die Wirkung des Druckes der sich mehrenden Flüssigkeit des Follikels sonderbarer Weise sich nicht auf die Haut des Follikels sondern auf das Ei als vis a tergo erstrecken lässt, so meint er, dass nun hier seine Retinacula eine wichtige Rolle spielten, indem sie dem Drucke mehr Fläche darböten als das kleine Eichen (Zweite Reihe, p. 316, §. 148.). Ich habe diesen Versuch auch mehrere Male angestellt. Der Druck wirkt weder auf das Eichen, noch auf die supponirten Retinacula, sondern vermittelst der Flüssigkeit auf die Hülle des Follikels und ihren Ueberzug, bis dieselben an einer Stelle durchbrechen und mit der Flüssigkeit das Eichen austritt. Ich glaube mich dabei auch überzeugt zu haben, dass das Eichen durchaus nicht immer die höchste Stelle der freien Seite des Follikels einnimmt, obgleich es freilich an dieser freien Seite liegt.

Ueber die Zeit, wann nach der Begattung das Eichen beim Kaninchen aus dem Follikel austritt, sind die Angaben der früheren Beobachter sehr verschieden und unsicher, natürlich weil sie meistens das Eichen nicht kannten, durch das bloſse Ansehen des Follikels die Entscheidung aber schwierig zu erlangen ist, und die Meisten das Ei noch zurück glaubten, wenn es längst ausgetreten war. De Graaf wollte die

Follikel erst 72 Stunden nach der Begattung geöffnet gefunden haben; Cruikshank einmal schon nach 2 Stunden, ein anderes Mal dagegen erst nach 72 Stunden (Reil's Archiv III, p. 78 und 88.). Prevost und Dumas setzen diese Zeit ans Ende des zweiten Tages (Ann. des sc. nat. Vol. III. p. 132.). Coste sagt, er habe die Eier beim Kaninchen 24 Stunden nach der Begattung im Eileiter gesehen, ohne sich aber auf die hier betreffende Frage weiter einzulassen (Generat. des Mammifères, p. 31.). v. Baer hat das Ei des Kaninchens nicht aus so früher Zeit untersucht. Daher sind die Versuche von Barry hier die allein zuverlässigen. Er fand die Eier 4, 6, 8, 8½, 9¼ Stunden nach der Begattung noch im Eierstock, nach 10 Stunden waren sie ausgetreten, und er setzt daher diese Zeit des Austrittes zwischen die 9te und 10te Stunde (Zweite Reihe, p. 311, §. 127 und 128.).

Es ist beim Kaninchen nicht leicht, den Augenblick der Begattung mit Sicherheit zu beobachten. Zwar setzen sich die Männchen, sobald man sie zu den Weibchen bringt, sogleich auf dieselben und machen Begattungsbewegungen. Allein dabei findet die Begattung noch nicht wirklich statt. Das Weibchen muss erst einwilligen. Es ist aber auch nicht leicht sich zu überzeugen, wann die Weibchen brünstig sind. Sind sie es im hohen Grade, so sind sie sehr unruhig, springen herum, setzen sich auf andere Weibchen, und lassen einen grunzenden Ton hören. Cruikshank sagt, dass man die Brunst daran erkenne, dass die Vulva und Scheide ganz dunkel und fast so schwarz wie Tinte seien (Reil's Archiv III. p. 77.). Dieses kann ich nicht bestätigen, obgleich allerdings Vulva und Scheide zu dieser Zeit blutreicher und turgescirender erscheinen, als zu anderer Zeit, und man daran ein Zeichen hat. Die Begattung erkennt man aber auf folgende Weise. Wenn das Männchen auf dem Weibchen sitzt, streckt sich dieses plötzlich aus, die Hinterpfoten weit nach hinten. In demselben Augenblicke erfolgt die Ejaculation, und das Männchen macht einen heftigen Satz nach rückwärts von dem Weibchen herunter. Beide setzen sich dann ruhig in eine Ecke, so heftig oft die Jagd vorher war. Meist fängt dann das Weibchen nach 10 Minuten bis einer Viertelstunde wieder an, das Männchen aufzureizen, beifst es, springt über ihm hin und her, bis die Begattung nochmals erfolgt und so fort. Untersucht man das Weibchen sogleich nach der Begattung, so findet man in der Vulva und Scheide immer reichlich Saamenfaden, und kann sich auch noch dadurch von der wirklich stattgefundenen Begattung überzeugen. Es ist nur meist sehr langweilig und zeitraubend, diesen Augenblick bei fremd zusammengesetzten Thieren abzuwarten, und daher sind meine Beobachtungen in diesem Punkte nicht sehr zahlreich. Da ich indessen einmal 12 Stunden nach der beobachteten Begattung die Eier schon ein gut Stück im Eileiter fortgerückt fand, und ebenso ein andermal 16 Stunden nachdem ich die Thiere zusammengesetzt aber die Begattung nicht abgewartet hatte, und ferner aus anderen zahlreichen Beobachtungen, wo ich die Eier bei der mir bekannten Geschwindigkeit ihres Fortrückens im Eileiter am zweiten und dritten Tage an verschiedenen entsprechenden Stellen derselben fand, so glaube ich, dass Barry die Zeit bei diesen Thieren ganz

richtig bestimmt hat, auch dass bei ihnen keine sehr grofse Verschiedenheiten in dieser Hinsicht stattfinden, und die Angaben der früheren Schriftsteller wenig Zutrauen verdienen, weil sie eben das Eichen nicht kannten. Diese Zeit ist aber offenbar bei den verschiedenen Ordnungen der Säugethiere verschieden, und bei einigen wieder nach den Individuen sehr wechselnd, im Allgemeinen aber, wie es scheint, um so länger, je höher die Thiere in ihrer Gesammtorganisation stehen, überschreitet aber wahrscheinlich in keiner Ordnung und bei keinem Individuum den Zeitraum der nächsten 24 Stunden. Wahrscheinlich erfolgt aber der Austritt der Eier sogleich, nachdem der Saamen auf dem Eierstock angelangt ist, und es bezeichnen daher die erwähnten Zeiten zugleich den Zeitraum, welchen der Saamen zu seinem Vordringen bis zum Eierstocke erfordert. Es ist hiernach auch gewiss, dass die Befruchtung nicht in dem Momente der Begattung stattfindet, und es ist zu verwundern, wie neuerdings Lallemand, der doch die Saamenfaden für den wesentlich befruchtenden Theil des Saamens hält, obgleich er meine und Barry's Beobachtungen nicht kannte, die entgegengesetzte Ansicht vertheidigen konnte. Schon die Versuche von Haighton bei Kaninchen (Reil's Archiv, III. p. 31.), der nach Unterbindung und Durchschneidung der Eileiter 1½—4 Stunden nach der Begattung nicht einmal Bersten der Follikel, viel weniger die Entwicklung von Eiern beobachtete, bewiesen deutlich, dass die Befruchtung nicht im Momente der Begattung stattfindet. Lallemand's Argumente sind auch ganz unzuverlässig und vom Menschen entlehnt. Sie sind die Gefühle des Weibes bei der Begattung, wodurch dasselbe sich öfters in den Stand gesetzt glaubt, die wirklich dieses Mal erfolgte Befruchtung bestimmt angeben zu können, und die Extrauterinal- besonders die Eierstock- und Bauchschwangerschaften. Wie unsicher jene sind, braucht kaum bemerkt zu werden. Aber wären sie auch sicher, so sind sie unzweifelhaft richtiger so zu deuten, dass das Weib ein Gefühl davon hat, dass bei der diesmaligen Begattung, durch Coincidenz der Momente der höchsten Aufregung, der Saamen bei der Ejaculation in den Uterus gelangt ist, was in der Mehrzahl der Fälle nicht zu geschehen scheint, wodurch dann allerdings auch die Befruchtung bedingt ist. Bei den Extrauterinal-Schwangerschaften beruft sich Lallemand auf die unsicheren und verhältnissmäfsig nur in sehr wenigen Fällen angegebenen Erfahrungen, nach welchen sie durch einen Schrecken während der Begattung bedingt seyn sollen. Indem er annimmt, dass dadurch die Eileiter sich in dem Momente vom Eierstocke gelöset hätten, doch aber Befruchtung erfolgt sey, glaubt er, dass dadurch auch die augenblickliche Befruchtung und Leitung des Saamens zum Eileiter erwiesen wäre, da dieses nachher nicht mehr habe stattfinden können (Ann. des sc. nat. Tom XV. p. 284.). So richtig der letzte Schluss ist, so unsicher und unzweifelhaft falsch ist die Voraussetzung der Lösung der Eileiter vom Eierstocke in diesen Fällen. Die Ursachen der Eierstock- und Bauchschwangerschaften liegen noch ganz im Dunkel, und die wenigen Fälle, wo ein Schrecken während der Begattung vorausging, wollen Nichts zur Aufklärung desselben beitragen. Es wäre sehr zu wünschen, dass man bei solchen Gelegenheiten

zuerst auf die anatomischen Verhältnisse der Genitalien recht aufmerksam wäre. Dadurch würde sich vielleicht schon Manches ergeben, in vielen Fällen aber wahrscheinlich auch nicht. Es ist nur das bei ihnen als sicher anzunehmen: die Leitung des Saamens zum Eierstocke, und wenigstens das Vordringen der Saamenfaden hierhin, war nicht gestört, wohl aber die Ausleitung des Eies.

Endlich muss ich hier nochmals hervorheben, dass nach allen meinen Beobachtungen bei Kaninchen und Hunden und in Uebereinstimmung mit Barry alle Eier, welche dieses Mal zur Entwicklung kommen sollen, gleichzeitig oder in sehr kurzen Zwischenräumen aus dem Eierstocke austreten. Ich habe nie die Möglichkeit gefunden, anzunehmen, dass dieses in Zwischenzeiten von ein oder mehreren, selbst acht Tagen erfolgen sollte, wie Prevost und Dumas, und selbst v. Baer geneigt waren. Diese Annahmen sind entweder dadurch entstanden, dass sie einen Follikel noch nicht für geplatzt hielten, der es doch schon längst war, oder dass sie noch einen aufgeschwollenen an dem Eierstocke bemerkten, von dem sie glaubten, er werde auch noch platzen, während er bereits in der Rückbildung begriffen war.

Wenn das Eichen aus dem Graafschen Follikel ausgetreten ist, so bildet sich bekanntlich hier in demselben eine eigenthümliche, fleischige, meist etwas gelblich aussehende Masse, die unter dem Namen der gelben Körper bekannt ist. Es würde hier nicht der Ort seyn, diesen viel debattirten Gegenstand nach den mannigfachen Seiten seines Interesses behandeln zu wollen, sondern ich begnüge mich damit, hier die Erfahrungen niederzulegen, die ich darüber bei Gelegenheit dieser meiner Beobachtungen bei Kaninchen gemacht habe.

1) Ich habe beim Kaninchen niemals ausgebildete gelbe Körper im Eierstock gefunden, wenn nicht Begattung vorausgegangen war. Indessen sah ich mehrere Male, wie schon frühere Beobachter, mit Blut gefüllte Graafsche Bläschen an den Eierstöcken. Barry glaubt (Zweite Reihe, p. 319. §. 161.), dass dieses solche seien, deren Eier bei der diesmaligen Befruchtung nicht ausgetreten, obgleich sie angeschwollen waren. Ich glaube dieses nicht, denn ich sah einmal 5 solche mit Blut gefüllte Bläschen an einem Eierstock und zugleich 4 Corp. lutea von der diesmaligen Befruchtung. So viele Graafsche Bläschen sah ich nie gleichzeitig angeschwollen und zur Befruchtung reif. Ich glaube vielmehr, dass sie Graafsche Bläschen einer früheren Brunst sind, wo keine Begattung stattfand, da ich sie besonders bei solchen Kaninchen sah, die lange Zeit isolirt gesessen. Ich überzeugte mich, dass die Bläschen ganz geschlossen waren, auch zeigten ihre Wandungen keine Veränderungen. Aber sie enthielten keine Eier mehr und statt dessen Blut, dessen Blutkörperchen sich noch vollkommen gut erkennen liefsen. Ich halte diese Beobachtung für interessant für die in neuester Zeit von William Jones, Rob. Lee, Paterson, Reid, Gendrin und Negrier angeregte Ansicht, dass die Menstruation bei dem Weibe durch eine Anschwellung und Platzen eines Graafschen Follikels veranlasst, und ein gelber Körper gebildet werde. Für diese Meinung ist Manches zusammengekommen. Sollte sie richtig seyn, so glaube ich

auch vielmehr, dass dabei die Graafschen Bläschen nicht platzen, sondern nur anschwellen, sich mit Blut füllen, das Eichen resorbirt wird, und sich unächte gelbe Körper bilden.

Aufserdem habe ich mehreren Kaninchen zu später zu erörternden Zwecken den Uterus mit Hinterlassung der Eileiter und Eierstöcke ausgeschnitten. Einige Monate darauf bemerkte ich bei diesen Kaninchen einen sehr heftigen Begattungstrieb, und die Begattung wurde häufig vollzogen. Es trat natürlich keine Befruchtung ein, aber an den Eierstöcken fand ich ziemlich vollständig entwickelte gelbe Körper, die nicht wohl von der früheren Befruchtung herrühren konnten. Ganz ähnliche Beobachtungen machte Blundell, nach Durchschneidung des Uterus und der Scheide (Researches physiol. and path.. Lond. 1824, p. 36. und 39.), und Haighton nach Durchschneidung des Eileiters (Reil's Archiv III. p. 52.), während Grafsmeyer nach Unterbindung der Eileiter oder des Uterus zwar wohl Begattung, aber keine Veränderung an den Eierstöcken gesehen haben will (De concept. et foecundat. human. Götting. 1789, p. 49.).

2) Die Oeffnung des Graafschen Bläschens, durch welche das Eichen austritt, ist aufserordentlich klein und kaum zu erkennen, und da nun auch in der ersten Zeit der sich bildende gelbe Körper noch keine Hervorragung an dem Eierstock ausmacht, auch noch eine Höhle und eine gallertartige durchsichtige Flüssigkeit enthält, so war es sehr natürlich, dass sich frühere Beobachter oft täuschten und den Follikel noch nicht geplatzt wähnten, wenn das Ei längst heraus war. Anfangs wird man immer das Auffinden der Eier im Eileiter zur Ueberzeugung bedürfen, dass die Follikel bereits geöffnet sind, bis man hinreichende Erfahrungen gesammelt, um durch das blofse Ansehen ohngefähr bestimmen zu können, wo sich die Eier befinden. Ein kleiner Kranz feiner Gefäfse umgiebt schon gleich anfangs die feine Oeffnung des Follikels, und kann als Beweis seiner Entleerung dienen.

3) Der gelbe Körper besteht in einer Wucherung der Tunica propria des Follikels nach Innen. In diesem Punkte muss ich mit v. Baer, Valentin, R. Wagner übereinstimmen gegen die Angaben mehrerer Engländer als Montgommery, Lee, Paterson und Barry. Da von diesen nur Barry die Bildung des gelben Körpers von seinen ersten Stadien an verfolgt hat, wo allein sichere Entscheidung über seinen Ursprung zu gewinnen ist, so will ich auch nur seine Angaben in nähere Erwägung ziehen. Das Graafsche Bläschen ist nach ihm, wie ich oben mitgetheilt habe, zusammengesetzt aus seinem Ovisac und einer nach und nach um denselben gebildeten gefäfsreichen Hülle. Er behauptet nun, dass nach der Befruchtung letztere sich zu verdicken und zu wuchern anfange und hierdurch den gelben Körper bilde, während der Ovisac sich von ihr trenne, nnd noch einige Zeit lang als eine gallertartige Masse in der entleerten Hülle gefunden werde, nach einigen Tagen aber verschwunden sei, entweder weil er resorbirt oder noch ausgestofsen worden sei. Barry giebt auf solche Weise Montgommery Recht, welcher behauptet, dass sich der gelbe

Körper nicht von der innern Membran des Graafschen Bläschens, sondern zwischen ihr und der äufsern entwickle (Zweite Reihe, p. 317, §. 152.).

Nach meinen Beobachtungen über die Bildung des Graafschen Follikels habe ich zwar auch eine Tunica propria desselben angenommen, welche von aufsen mit Faserschichten belegt wird und mit diesen den Follikel darstellt. Allein ich habe nie gefunden, dass sich diese Tunica propria jemals als besondere Hülle des Follikels trennen lässt, sondern nur in der Bildung desselben den Grund für ihre Annahme gefunden. Sie würde Barry's Ovisac seyn. Nun habe ich auch nie gesehen, dass sie nach Ausstofsung des Eies sich von dem übrigen Follikel loslöse, sondern immer nur gefunden, dass schon vor Ausstofsung des Eies und nachher noch stärker sich schnell wachsende Wucherungen von der Innenfläche des Follikels in Form kleiner Fältchen oder Zotten erheben, concentrisch zusammenwachsen und so die bekannte Figur des gelben Körpers erzeugen. Die gallertartige Masse, die man in der ersten Zeit nach Austritt des Eichens in dem Follikel findet, ist durchaus nicht die Tunica propria desselben oder der Ovisac, sondern die veränderte, consistenter gewordene und nicht ganz ausgeflossene Flüssigkeit des Follikels und die Membrana granulosa, die durch stärkere Entwicklung ihrer Zellen zu einer zähen, zusammenhaltenden Masse geworden ist. Vielleicht haben auch diese noch einen Antheil an der ersten Bildung des gelben Körpers. Die Masse des letztern zeigt sich unter dem Mikroskope theils aus Faserzellen, theils aus unregelmäfsig rundlichen Zellen, die mit Punktsubstanz sehr stark angefüllt sind, zusammengesetzt.

4) Die Zahl der gelben Körper stimmt in der Regel mit der der Eier überein. Allein man findet zuweilen, besonders in späteren Zeiten, auch wenigere Eier als gelbe Körper, was sich leicht durch Abortiren einzelner erklärt. Dagegen ist es interessant, dass man zuweilen auch mehr Eier als gelbe Körper findet, seltener zwar bei Kaninchen als bei Hunden. Dieses ist natürlich nur dadurch zu erklären, dass ein Graafsches Bläschen ausnahmsweise zwei Eier enthalten, wovon ich oben schon Beispiele angeführt habe. In der Regel findet man ferner auf jeder Seite in den Eileitern und den Hörnern des Uterus so viele Eier als Corpora lutea in dem entsprechenden Eierstocke sich zeigen. Ich habe aber auch mehrere Male bei Hunden die merkwürdige Beobachtung gemacht, dass sich die Eier auf beiden Seiten vertheilt hatten, und aus einem Uterus eins in den andern herüber gegangen war, so dass sich auf der einen Seite ein Ei mehr als Corp. lutea auf dieser Seite im Eierstocke, auf der andern eins weniger vorfand. So auffallend eine solche Wanderung auch ist, so ist sie mir doch wahrscheinlicher als die Annahme, dass sich auf der einen Seite ein Zwillingsei gefunden haben soll, und auf der andern ein Ei abortirt gewesen wäre.

Drittes Kapitel.

Von den Veränderungen, welche das Kaninchen-Ei während seines Durchganges durch den Eileiter erfährt.

Beobachtungen von Säugethiereiern in den Eileitern waren bis auf Barry's Untersuchungen sehr wenige gemacht worden, weniger noch als man gewöhnlich annimmt, wenn man die betreffenden Angaben etwas genauer critisirt. Ich will desshalb hier Alle anführen, wenn sie auch andere Thiere als Kaninchen betreffen.

De Graaf hat, wie er l. l. Cap. XVI. p. 307 angiebt, beim Kaninchen 72 Stunden nach der Begattung ein einziges Ei in der Mitte eines Eileiters gefunden, während die übrigen bereits in der Spitze der Hörner des Uterus angelangt waren. Seine Beschreibung der Eier ist aber offenbar nur von letzteren entnommen, die er ganz richtig aus zwei in einander steckenden Bläschen bestehend fand, eine Veränderung, welche die Eier, so lange sie in den Tuben sind, und auch die erste Zeit in dem Uterus nie erfahren. Aufserdem muss ich bemerken, dass ich in keinem einzigen Falle die Eier so weit von einander gefunden habe, dass die Einen schon in dem Uterus gewesen wären, während sich die Anderen noch in der Mitte der Eileiter befunden hätten. Es ist dieses um so weniger wahrscheinlich, da die Eier gerade durch die zweite Hälfte des Eileiters sehr langsam vorrücken, und im Eileiter sehr verschieden von den im Uterus befindlichen sind. Ich sehe mich desshalb genöthigt de Graaf's Angabe sehr zu bezweifeln, und glaube dass er durch eines jener zuweilen in der Schleimhaut der Eileiter und des Uterus vorkommenden wasserhellen Bläschen getäuscht worden ist, die leicht mit Eichen verwechselt werden können. Ebenso bezweifle ich Valisneri's Angabe (a. a. O. p. 305) sehr, wenn er Eier in den Eileitern der Maus gesehen haben will. Er beschreibt dieselben gar nicht, und wenn man den ganzen Standpunkt der Untersuchungen Valisneri's berücksichtigt, so kann man daran nicht zweifeln, dass ein Irrthum Statt gefunden haben muss. Kuhlemann (Observ. circa negot. generat. Lips. 1754 p. 25) bezweifelte bereits selbst mit Recht, dass ein von ihm bei einem vor 14 Tagen besprungenen Schaafe im Eileiter aufgefundenes Bläschen ein Ei gewesen sey, denn dasselbe war zum Theil angewachsen. Auch der von Grafsmeyer (De

foecundat. et concept. humana, Götting. 1789 p. 12) im Eileiter aufgefundene $1\frac{1}{2}$ Zoll lange Körper ist wahrscheinlich kein Ei gewesen, da dasselbe, trotz seines sofortigen sehr schnellen Wachsens im Uterus, doch wohl schwerlich im Eileiter bereits eine solche Gröfse erreichen wird.

Dagegen hat Cruickshank (Philos. transactions 1797, T I. p. 197. und Reil's Archiv III. p. 74.) in seinem 23. 24. 26. und 28sten Versuche, am Ende des dritten und zu Anfange des vierten Tages beim Kaninchen unzweifelhaft Eier im untern Drittheile der Eileiter gefunden. Er beschreibt sie als aus drei in einander eingeschlossenen Bläschen bestehend, was, wenn er sie gleich ganz falsch Chorion, Amnion und Allantois nennt, sich dennoch mit der wirklichen Beschaffenheit der Eier in Uebereinstimmung bringen lässt. Prevost und Dumas berichten in ihrer Abhandlung (Ann. des sc. nat. Tom. III. p. 123.) von einem Ei, welches sie 8 Tage nach der Begattung bei einem Hunde im Anfange der Eileiter einige Linien von dem Ostium abdominale, zugleich mit 6 anderen Eiern, welche bereits im Uterus waren, gefunden haben wollen. Bei aller Achtung vor dem Verdienste und Talente dieser Männer muss ich dennoch diese Angabe für sehr zweifelhaft halten. Nie habe ich auch bei dem Hunde eine solche Verschiedenheit in der Entwicklung der Eier gesehen, sondern immer dieselben dicht bei einander auf einem und demselben Stadium der Entwicklung gefunden. Das äufsere Ansehen eines Eies im Uterus ist sehr verschieden von dem eines solchen im Anfange des Eileiters, und letzteres gleicht dagegen noch so vollkommen dem Eierstockei, dass diese Verschiedenheiten den genannten Beobachtern viel zu sehr aufgefallen seyn müssten, als dass sie jenem Ei nicht eine genauere Aufmerksamkeit geschenkt haben würden, welches sie gar nicht näher beschreiben. Sie geben zwar weiterhin in ihrer Abhandlung p. 126 eine allgemeine Beschreibung der Beschaffenheit der Eier in den Trompeten 12 Tage nach der Begattung. Allein an dieser Stelle steht offenbar durch einen Irrthum 'trompes' statt 'cornes', wie aus der ganzen Sache deutlich hervorgeht. Ich kann also auch diese Männer nicht als solche betrachten, welche Eier aus dem Eileiter kennen gelehrt hätten, und in der That ist dieses auch bei allen, welche die Eierstockeier nicht kannten, durchaus nicht zu erwarten.

Aus diesem Grunde ist desshalb auch v. Baer der Erste, welcher Eier des Hundes in dem Eileiter nicht nur bestimmt auffand, sondern auch richtig beschreiben konnte. Er sagt in seiner Epistola p. 11., dass dieselben den Eierstockeiern vollkommen gleich gewesen seyen, aus einem Dotter, der denselben umgebenden Zona pellucida und der Körnerschichte des Discus proligerus, welche letztere sich nach einiger Maceration im Wasser aufgelöset hätte, bestanden haben. Seine Beschreibung der Eier ist folgende: »Medium tenet globulus sub microscopio penitus opacus, superficie non laevi et aequali, sed granulosa, totus enim globulus e granulis constat dense stipatis, membrana cingente vix conspicua. Globulum circumdat, interjacente spatio pellucido arcto, peripheria quaedam stratu tenui granulorum minimorum obtecta. Post nycthemerae macerationem hujus pulveris majorem partem sejunctam inveni; quo facto

membrana continua et simplex venit in lucem Mira est ovorum nostrorum parvitas. Quae sub microscopio metitus sum $1/_{15}$ lineae partem tantum diametro explebant.« Die hierzu gegebene Abbildnng Fig. III. lässt nicht zweifeln, dass v. Baer bestimmt erkannte, dass der Dotter in Kugeln zerlegt war. Er giebt ferner hierauf in seiner Entwicklungsgeschichte (Bd. II. p. 183) an, dass die Keimschichte, wie er den Discus proligerus nennt, sich während des Durchganges der Eier durch den Eileiter nach und nach auflockere und verschwinde, und das Ei sich dabei etwas vergröfsere. So fand er auch das Ei des Schaafes im Eileiter am Ende des ersten Tages nach der Begattung.

Coste spricht zwar öfter in seiner Embryogenie comparée von dem Durchgange der Eier durch die Trompeten; allein nur in seinen Recherches sur la generation des Mammifères p. 31. findet sich eine bestimmtere Angabe, dass er bei dem Kaninchen die Eier im Eileiter 24 Stunden nach der Begattung den Eierstockeiern ganz gleich gefunden habe. Allein er beschreibt sie nicht genauer, was auch nur zu irrigen Angaben geführt haben würde, da er die Eileiter unter Wasser öffnete, welches die Beschaffenheit der Eier sogleich verändert. Wharton Jones beschreibt (Philos. transact. 1837. T. II. p. 339.), die Eier, welche er beim Kaninchen am dritten Tage nach der Begattung in dem Endstücke der Eileiter fand, gerade so wie er sie auch schon im Eierstocke zwei Tage nach der Begattung gesehen haben wollte. Er fand sie $1/_{70}''$ grofs, von einer durchsichtigen Schichte Eiweifs umgeben. Das Keimbläschen war in ihnen nicht mehr zu finden; die Dotterkörnchen adhärirten untereinander; und schwacher Essig machte den Dotter durchsichtiger. Valentin (Repertorium III. p. 191.) unterschied an einem Ei, welches er bei dem Rinde im Eileiter fand, als Hüllen eine Dotterhaut, ein höchst zartes noch nicht stark membranöses Chorion und zwischen denselben eine geringe Menge Eiweifs. Zu dieser Zeit hatte ich mich schon mehrere Jahre mit der Untersuchung des Hundeeies beschäftigt, dasselbe oft im Eileiter gefunden, und theilte 1838 bei der Naturforscherversammlung in Freiburg und dann in R. Wagner's Physiologie p. 95. mehrere Resultate dieser Untersuchungen mit. Obgleich die Unvollkommenheit meiner Instrumente mich nicht Alles mit gehöriger Sicherheit ermitteln liefs, so sprach ich doch schon entschieden aus, dass das Keimbläschen sich bei dem Ei im Eileiter nicht mehr findet, der Dotter wahrscheinlich wie bei den Batrachiern und Fischen eine Theilung erfährt, und bei dem Hunde kein Eiweifs um das Ei gebildet wird.

Diese Resultate kannte Barry bereits, als er 1839—41 seine bei weitem zahlreichsten und sorgfältigsten Beobachtungen von allen Vorgängern über die Beschaffenheit des Kanincheneies im Eileiter mittheilte. Seinen Angaben in der zweiten und dritten Reihe seiner embryologischen Forschungen liegen die Untersuchungen von 230 Eiern aus den Eileitern von Kaninchen zu Grunde. Seine Schilderung der Vorgänge während des Durchganges dieser Eier durch den Eileiter gehört keineswegs zu den deutlichen und klaren; schon weil er diese Vorgänge ganz unnöthiger Weise in 10 Stadien brachte, anfangs durchaus keine klare Einsicht in diese Vorgänge hatte,

auch durch die dritte Reihe die Angaben der zweiten wieder mannichfach modificirt sind. Ich will es versuchen seine Resultate auf eine einfachere, und wie ich hoffe, treue Weise zu geben.

Wenn das Eichen des Kaninchen in den Eileiter eingetreten ist, misst es meistens 1/12 P. L. und vergröfsert sich während seines Fortganges allmählich bis zu 1/5 P. L. Die Zeit des Durchganges der Eier durch die Eileiter fällt zwischen die 11. und 76¼ Stunde. Es scheint, dass die Eier am längsten in dem Endstücke des Eileiters verweilen und hier am langsamsten fortrücken. Das Eichen nimmt die Zellen seiner Tunica granulosa mit in den Eileiter hinüber, und man findet es Anfangs noch von denselben umgeben. Bald aber verschwinden dieselben und man findet nun auf der Oberfläche des Eies nur eine Schichte anders gestalteter Zellen, welche sehr bald unter einander verschmelzen und eine sehr feine, vollkommen durchsichtige, structurlose Membran bilden, welche im Anfange dem Ei oder der Zona pellucida sehr dicht anliegt. Während des weiteren Fortrückens des Eies sammelt sich zwischen dieser Membran und der Zona immer mehr eine ganz durchsichtige Flüfsigkeit an. Durch dieselbe wird die neugebildete Membran immer mehr ausgedehnt, und hierdurch vorzüglich vergröfsert sich das Ei während es weiter rückt. Da man später sieht, dass sich auf dieser Membran im Uterus Zotten bilden, so nennt sie Barry Chorion, und glaubt also nachgewiesen zu haben, dass diese Eihülle sich während des Durchganges des Eies durch den Eileiter um das Ei herumbildet, und aus verschmolzenen Zellen entsteht. (Cf. Zweite Reihe p. 339. §. 221 und folgende. Dritte Reihe p. 545. §. 369 und folgende.)

Die Zona pellucida erleidet während des Durchganges durch den Eileiter wenig Veränderung; sie wird nur etwas dicker.

Auch der Dotter gleicht nach Barry's Angaben in seiner zweiten Reihe noch sehr dem Dotter des Eierstockeies, nur füllt er die Zona nicht mehr ganz aus. Die denselben einschliefsende Dotterhaut verdickt sich bedeutend. Dann aber verschwinden beide und man bemerkt im Innern der Zona nur noch eine durchsichtige Flüfsigkeit, in welcher zwei rundlich elliptische Bläschen schwimmen. In seiner dritten Reihe hat Barry diesen Vorgang näher erörtert. Schon bei dem reifen und befruchteten Ei im Eierstocke sahen wir, dass die das Keimbläschen umgebende Substanz, der sogenannte Dotter, nach ihm aus Zellen bestand, von welchen sich immer neue Schichten an der inneren Oberfläche der Zona bildeten, während die vorhergehenden sich auflöseten. Auch die diese Rindenschichte von Zellen umhüllende feine Membran, die Dotterhaut, war einer solchen zeitweisen Auflösung unterworfen. Dieser Procefs dauert nun auch noch fort, während sich das Ei im Anfange des Eileiters befindet, endigt aber damit, dass endlich alle Zellen dieser, das Keimbläschen umgebenden Masse, mit der Dotterhaut aufgelöst sind, und nur noch eine helle Flüfsigkeit hinterlassen, in welcher zuweilen noch einige nicht aufgelöste Zellen schwimmen. (Dritte Reihe p. 538 §. 350.).

Bei Weitem am Wichtigsten sind aber die Veränderungen, welche mit und in dem Keimbläschen vor sich gehen. Wir sahen dasselbe nach der Befruchtung sich

wieder in das Centrum des Eies begeben. Ebenso rückte der veränderte Keimfleck in das Centrum des Keimbläschens. Ersterer erschien in seinem Centraltheil als eine mit einer sehr hellen Flüssigkeit erfüllte Höhle und von seiner Peripherie entwickelten sich Schichten von Zellen, die selbst wieder mit Keimen junger Zellen angefüllt waren, und das vergrösserte Keimbläschen ganz ausfüllten und undurchsichtig machten. Die peripherischen Schichten dieser endogenen Zellen des Keimbläschens lösten sich immer wieder auf, während sich neue bildeten. Dieser Process setzt sich auch noch in dem Eileiter fort. Während der sogenannte Dotter auf die eben angegebene Weise verschwindet, vergrössert sich das mit Zellen angefüllte Keimbläschen noch fortwährend, bis es $\frac{1}{25}$, $\frac{1}{22}$ Linie und wahrscheinlich noch darüber erreicht. Dann entwicklen sich von dem Keimflecke aus zwei Zellen, die Anfangs den anderen, das Keimbläschen erfüllenden, ganz gleich sind. Bald aber wachsen diese beiden Zellen mehr als alle übrigen, und füllen endlich unter Verdrängung der übrigen das Keimbläschen ganz aus, welches jetzt auch selbst aufgelöst wird, nachdem sich auf die genannte Art und Weise zwei neue Zellen aus ihm entwickelt haben. Es ist also in Beziehung auf diese die Mutterzelle, und da aus diesen beiden das neue Wesen hervorgeht, so bilden sie selbst den Keim.

In diesen beiden Zellen wiederholt sich nun ganz derselbe Process, der in der Keimbläschen-Zelle Statt gefunden hatte. Auch sie zeigen jede einen Kern, von dessen aufgelöstem Centrum sich Schichten von Zellen entwicklen, welche sie anfüllen, bis sich in jeder zwei Zellen vorzüglich ausbilden, welche die übrigen alle verdrängen, worauf auch ihre Mutterzellen verschwinden, so dass nun im Ganzen 4 in dem Eie vorhanden sind; aus jeder derselben entwicklen sich wieder zwei, also im Ganzen 8; aus jeder dieser wieder zwei, also im Ganzen 16; und so fort, bis endlich die Zahl der Zellen so gross ist, dass man sie nicht mehr zählen kann. Dabei werden die neu sich entwickelnden Zellen zugleich immer kleiner, so dass, wenn die ersten beiden Tochterzellen des Keimbläschens $\frac{1}{25}$ P. L. Längendurchmesser hatten, die Zellen die am Ende des Eileiters gebildet sind, etwa $\frac{1}{100}$ P. L. messen. Sie bilden dabei zugleich durch ihre Aggregation eine maulbeerartige Masse im Centrum des Eies. (Dritte Reihe p. 536. §. 346 und folgende). Im Inneren dieses maulbeerartigen Körpers bemerkt man sodann am Ende des Eileiters eine elliptische Zelle, welche sich durch ihre Grösse vor den übrigen Zellen auszeichnet. Auch in ihr findet sich ein Kern, welcher auf gleiche Weise wie die Kerne aller früheren Zellen ein sehr durchsichtiges Centrum und eine körnige Peripherie zeigt. Dieser Kern ist, wie die Folge zeigt, der Embryo.

Es konnte nicht fehlen, dass diese an dem Kaninchenei beobachteten Erscheinungen auch Barry durch ihre Aehnlichkeit an diejenigen erinnerten, welche wir durch Prevost und Dumas, v. Baer, Rusconi u. A. bei Fröschen und Fischen kennen. Einen Gedanken daran äussert Barry schon in seiner zweiten Reihe p. 324. §. 177. Aber erst nachdem er durch Wagner's Physiologie und meine Mittheilungen in derselben, näher darauf hingewiesen worden, scheint er seine Aufmerksamkeit auf diesen Punkt gelenkt zu haben. In dem ersten und zweiten Postscript zu seiner zweiten Reihe, p. 363. §. 307. und p. 369. §. 318. geht

er näher auf diese Aehnlichkeit ein. Am letzten Orte stellt er die Ansicht auf, dass der sogenannte Dotter der Säugethiereier nur derjenigen Masse der Eier der Oviparen entspreche, welche zunächst das Keimbläschen umgiebt, und bei diesen Discus proligerus genannt worden ist, und diese Ansicht bestätigt er auch noch in seiner dritten Reihe p. 543. §. 364. wo er auch noch hinzufügt, dass wahrscheinlich die ganze Narbe des Vogeleies in dem Keimbläschen seinen Ursprung habe.

Was ich nun über diese Angaben meiner Vorgänger, und besonders Barry's urtheilen zu müssen glaube, wird sich am besten an die Mittheilung meiner eigenen Beobachtungen bei dem Kaninchen anschliefsen. Da es indessen keine kleine Aufmerksamkeit und Sorgfalt, gute Augen, Geduld und Uebung erfordert, so kleine Objecte wie die Säugethiereichen in dem Eileiter zwischen vielen Falten versteckt ausfindig zu machen, und sie dann so zu behandeln, dass man zu einem der Natur entsprechenden Resultate kommt, so ist es glaube ich, nicht überflüssig, meine Behandlungsmethode des Objectes kurz vorher anzugeben.

Nachdem das Thier getödtet worden, präparire ich zunächts sogleich alle Windungen des Eileiters aus seinem Peritonealüberzuge auf das Sorgfältigste mit Messer und Scheere aus, so dass er ganz gestreckt und alle Windungen ausgeglichen sind, doch ohne ihn zu sehr zu dehnen oder irgendwo zu drücken. Man steckt dazu das Präparat am Besten auf einer Wachstafel fest. Da es nun ganz unmöglich ist, die wenig dichten und fast durchsichtigen Eier des Kaninchen in den oberen zwei Drittheilen des Eileiters mit unbewaffnetem Auge oder bei auffallendem Lichte selbst mit einer Loupe zu finden, so lege ich nun den Eileiter auf ein langes Glastäfelchen, und schneide ihn mit einer feinen und scharfen Scheere der Länge nach auf. Sodann breite ich ihn mit zwei Nadeln etwas aus einander, wobei man allerdings Acht geben muss, dass die Eichen sich nicht etwa an Scheere und Nadeln anhängen, obgleich dieses nicht so leicht geschieht, als man glauben möchte, und bringe nun die Glastafel zuerst unter eine Loupe von ohngefähr 10—12maliger Vergröfserung bei durchfallendem Lichte. Wer die Eierstockeichen kennt, wird dann bald irgendwo die Eier auch in dem Eileiter finden. Hat man erst eins gefunden, so kann man sicher seyn, dass die anderen nicht weit davon sind, vielleicht durch eine Falte etwas versteckter, wozu man dann eine Nadel zu Hülfe nimmt, um durch einige Verschiebung der Theile auch diese zu finden. Hier kann man nun die Eichen sogleich mit der Loupe in ihrer ganz natürlichen Lage und Verhältnissen untersuchen. Die Eileiter des Kaninchen sind aber auch durchsichtig genug, um besonders, wenn man mit zwei Nadeln die Falten der Schleimhaut, wo das Eichen liegt, etwas auseinandergezogen, das Object sogleich unter das Mikroskop bringen zu können, worauf ich einen grofsen Werth lege, da so zarte Gegenstände durch jede noch so vorsichtige Behandlung immer etwas leiden. In dem untern Drittheil des Eileiters sind die Eichen meist durch das umgebildete Eiweifs so grofs, und bilden so glänzend helle Pünktchen, dass man sie hier gewöhnlich leicht schon mit unbewaffnetem Auge erkennt. Sollte es nun dennoch nach obiger Methode nicht geglükt seyn die Eichen zu finden, so trage ich nun mit einem kleinen bauchigen Scalpell den ganzen Inhalt des Eileiters mit dem Epithelium von der Schleimhaut ab, und bringe ihn auf ein Glasplättchen,

wo ich ihn abermals bei durchfallendem Lichte unter der Loupe untersuche, und dann die Eichen meistens gleich finde.

Auf letztere Weise kann freilich leicht ein Eichen verloren gehen, sie werden dabei auch wohl schon etwas misshandelt, allein ich weifs keine bessere, und man erfährt doch, wenn man stellenweise fortschreitet, wo sich die Eichen befinden. Desshalb ziehe ich selbst dieses Verfahren dem von Cruikshank und nach ihm von Barry befolgten vor, welche die Eichen aus dem durchschnittenen und nicht geöffneten Eileiter durch sanftes Drücken herauszuschieben suchen, wobei aufserdem Verunstaltungen derselben durch Druck leicht stattfinden können. Unter Wasser zu arbeiten ist gänzlich abzurathen, so nützlich diese Methode in anderen Fällen ist. Die Eichen gehen dabei nicht nur meistens verloren, sondern verändern auch ihre Beschaffenheit so wesentlich, dass man zu den gröfsten Irrungen verleitet wird.

Um nun die Eichen genauer zu untersuchen, hebe ich sie vorsichtig mit einer Staarnadel aus dem Eileiter auf und bringe sie mit einem Zusatze, um das Vertrocknen zu verhüten, auf ein Glasplättchen und möglichst bald unter das Mikroskop. Der Zusatz ist nun, wie bei allen mikroskopischen Untersuchungen, von der gröfsten Wichtigkeit. Für eine erste kurze Untersuchung nehme ich nur den Schleim und das Epithelium aus dem Eileiter selbst, als das natürliche Medium. Allein auch er trocknet bald und gestattet keine ganz freie Ansicht. Da habe ich dann nun Blutserum, Humor aqueus, und ausgelaufenen Humor vitreus des Auges, Hühnereiweifs mit Wasser und etwas Kochsalz versezt, Liquor amncii, die Flüssigkeit eines Graaf'schen Bläschen eines gröfsern Thieres, als die besten Zusätze erkannt, obgleich auch sie noch meistens bald Veränderungen hervorbringen. Wasser, auch Salzwasser ist sehr verändernd, Mandelöl, welches Valentin vorgeschlagen, zu dickflüssig, die Chromsäure nach Hannover färbt zu sehr, und verändert ebenfalls sehr bald das Object, indem sie eine Condensation veranlasst. Fast alle Zusätze wirken durch Endosmose und Exosmose verändernd ein, und es ist sehr schwer für jedes Object ein in dieser Hinsicht passendes Medium aufzufinden. Die weitere Behandlung der Eichen ist nun verschieden, je nach der Absicht, mit sehr feinen, spitzen Nadeln, mit dem Compressorium, mit verschiedenen Reagentien etc.

Nach dieser Methode habe ich bei Kaninchen ungefähr 60—70 Eier in dem Eileiter, wie ich glaube, so ziemlich auf allen irgend bedeutenderen Stadien aufgefunden und untersucht. Nach dem oben Mitgetheilten darf man bei diesen Thieren mit ziemlicher Sicherheit 9—11 Stunden nach der wirklich erfolgten Begattung die Eier in den Eileiter eingetreten erwarten. Ich fand sie einmal nach 12 Stunden schon über 1½ Zoll weit in dem Eileiter vorgerückt. Sie scheinen dieses erste Stück des Eileiters sehr schnell zu durchwandern, welches freilich auch am weitesten ist und dessen Epithelium am stärksten flimmert.

Die Eier gleichen hier in dem ersten Stücke des Eileiters noch sehr den reifsten Eierstockeiern. Sie sind zunächst noch von den Zellen des Discus und der Membr. granulosa umgeben, allein diese haben ihr früheres spindelförmiges Ansehen verloren, erscheinen wieder rund, und man bemerkt sehr bald an ihnen, dass sie in ihrer Auflösung begriffen

sind, wobei ihre scharfen Gränzen verwischen, und sie untereinander wieder zusammenzufliefsen scheinen. Etwas weiter in dem Eileiter sind diese Zellen fast schon ganz verschwunden, man sieht nur noch einzelne Ueberreste von ihnen auf der Zona, und auch diese verschwinden endlich ganz, so dass das Ei nun nackt mit seiner Zona zu Tage tritt, und deshalb jetzt wegen seiner Kleinheit und geringen Dichtigkeit sehr schwer zu finden ist. Die Zona ist unverändert, nur etwas, bei verschiedenen Thieren verschieden, angeschwollen, sowie aber die Zellen des Discus von ihr verschwinden, sieht man sie nun immer mit Saamenfaden besetzt, die ich aber nie mehr in Bewegung sah. Der Dotter hat auch noch ganz dasselbe Ansehen wie im Eierstockei. Er ist in der Regel gleichförmig, feinkörnig, grumös, indessen sah ich auch hier einmal ein Ei mit einem dunkelfleckigen Dotter, wie ich sie schon oben unter den Eierstockeiern erwähnt habe, während die dicht danebenliegenden Eier dieses Ansehen nicht hatten. Anfangs füllt ferner der Dotter die Höhle der Zona meistens noch ganz aus; sehr bald aber ist dieses nicht mehr der Fall. Er zieht sich von der Zona verschieden stark zurück, so dass zwischen jener und ihm eine durchsichtige Flüssigkeit sich sammelt, in welcher man meistens zwei oft verschieden grofse Körner schwimmen sieht. Vergebens suchte ich in allen in den Eileiter eingetretenen Eiern in dem Dotter nach einer dem Keimbläschen gleichen Bildung. Weder unter dem Compressorium, noch durch Oeffnen und Zerschneiden des Eies mit einer feinen Nadel konnte ich ein solches beobachten. Nur zuweilen glaubte ich im Jnnern des Dotters einen etwas hellern, aber kleinern Fleck als das Keimbläschen zu bemerken, konnte mir aber nie eine entscheidende Gewissheit über denselben verschaffen. Ich bemerkte aber bei diesen Manipulationen des Eies, dass der Dotter offenbar an Cohärenz zugenommen hatte. Seine Elemente verbreiteten sich nicht mehr in der umgebenden Flüssigkeit, sondern wenn ich das Ei mit der Nadel theilte, so blieb auch jedes Segment des Dotters für sich. Zugleich zeigte sich der Dotter auch noch in dem geschlossenen Eie sehr empfindlich gegen diese Flüssigkeit. Im Wasser geschah es bald, dass der die Zona nicht ganz mehr ausfüllende Dotter sich ausdehnte und die Zona wieder bald erfüllte. Daher darf man dieses Medium nicht anwenden, wenn man sich von diesem Zurückweichen des Dotters von der Zona überzeugen will. In dichteren Flüssigkeiten, Speichel, Humor aqueus, Eiweis mit Salzwasser, bemerkte ich oft umgekehrt, dass der Dotter sich unter meinem Auge bedeutend contrahirte, sehr viel kleiner wurde und stark von der Zona entfernte. Eine den Dotter einschliefsende besondere Hülle, eine Dotterhaut, aufser der Zona konnte ich auch an diesen Eiern nie erkennen.

Die Eier ein und desselben Kaninchen in demselben Eileiter, die kaum eine Linie weit von einander liegen, zeigen zuweilen die verschiedenen hier erwähnten Beschaffenheiten der Eier.

Am 16. April 1840 untersuchte ich ein Kaninchen, dessen Eier ich nur durch Abschaben des obern Drittheils des Eileiters auffand. Eines derselben hatte noch seinen Zellen-Discus ziemlich vollständig (Tab. II. Fig. 16.), in welchem es 0,0074 P. Z. mafs. Ein anderes war nur von seiner Zona umgeben und zeigte in dieser 0,0069 P. Z. im Durchmesser.

Die Dicke der Zona war hier nur 0,0004 P. Z. Die Dotter füllten die Zona ganz aus, doch hatten die Eier schon im Wasser gelegen. Der eine Dotter zeigte ein dunkelfleckiges Ansehen, welches nach längerer Zeit verloren ging, so dass er nun ganz gleichförmig aussah.

Am 1. Januar 1842 untersuchte ich ein Kaninchen, welches den vorigen Mittag um 12 Uhr zweimal belegt und in der Nacht um 12 Uhr getödtet wurde. Die Eier waren schon über $1\frac{1}{2}$ Zoll in den Eileitern vorgerückt. Sie zeigten, noch im Eileiter liegend untersucht, noch verschieden starke Spuren der Zellen des Discus, einige gar keine mehr (Tab. II. Fig. 17, 18 und 19.). Sie mafsen in der Zona meist 0,0068 P. Z. Auf derselben lagen zahlreiche Saamenfaden. Sie war zwischen 0,0006 und 0,0008 P. Z. dick. In keinem Ei füllte der Dotter die Zona aus, sondern war in einigen bedeutend kleiner, nicht rund, sondern nur ein Segment einer Kugel zuweilen mit ungleichen Rändern. In dem Raume zwischen dem Dotter und der Zona befand sich eine wasserhelle Flüssigkeit, und in mehreren Eiern zwei rundliche, verschieden grofse 0,0005 — 0,0007 P. Z. Körner oder Zellen mit einem sehr blassen Kerne. Der Dotter selbst war in allen gleichförmig feinkörnig, grumös, nicht fleckig, und liefs bei keiner Vergröfserung, auf das Sorgfältigste untersucht, irgend etwas von einem Zellenbau erkennen. Das Ansehen seiner Masse war durchaus dasselbe wie an einem reifen Eierstockei. Bei Anwendung von Druck breitete sich allmählig die Dottermasse in der Zona aus, nicht mit einem Platzen, wie es hätte seyn müssen, wenn sie von einer besondern Hülle umgeben gewesen wäre, obgleich die Ränder der Masse sehr scharf und markirt waren. Bei diesem Drucke glaubte ich mehrmals im Innern des Dotters einen helleren Fleck zu bemerken, aber nicht sowie sich das Keimbläschen des Eierstockeies unter ähnlichen Verhältnissen kenntlich macht. Der Fleck hatte keine scharfen Contouren, und es gelang mir auf keine Weise, ihn deutlicher zu Gesicht zu bekommen. Leider habe ich mir nicht bemerkt, ob bei diesen Eiern, welche den Fleck im Innern zeigten, auch die Körnchen neben dem Dotter vorhanden waren. Ein Ansehen, wie es Barry's Abbildungen von Eiern dieses Stadiums in seiner dritten Reihe geben, war zuverlässig nicht vorhanden.

Am 21. April 1840 fand ich auch nur durch Abtragen des Epitheliums der Eileiter im obern Drittheil derselben die Eier eines Kaninchens, welches seit 16 Stunden bei dem Männchen gesessen. Die Begattung hatte ich nicht gesehen. Zwei Eier waren ganz unberührt auf einem Stückchen des abgetragenen Epitheliums liegen geblieben. Sie hatten keinen Körnerdiscus mehr, sondern blofs ihre Zona, in welcher sie 0,0069 — 0,0072 P. Z. mafsen. Die Zona war 0,0008 P. Z. dick und mit Saamenfaden bedeckt. Der Dotter hatte ein gleichförmiges, feinkörniges, grumoses Ansehen, und füllte die Zona nicht mehr ganz aus. Ich konnte an und in ihm nichts weiter entdecken.

Aus diesen Beobachtungen ziehe ich für's Erste folgende Schlüsse.

Ich kann Barry nicht darin beistimmen, dass der Dotter, oder wie er ihn nennt die das Keimbläschen umgebende Masse des befruchteten und eben in den Eileiter eingetretenen Eies aus Zellen irgend einer Art zusammengesetzt ist, wie er denselben in seiner dritten Reihe, Fig. 185, 188, 189, 190, 193, 194, 195, 199, 200 etc. abgebildet hat. Man

wird mir hoffentlich zugeben, dass ein solches Ansehen zu auffallend ist, als dass es mir bei Benutzung guter Instrumente hätte entgehen können. Ich kann auch hier nur annehmen, dass Barry zu seiner Angabe durch das zuweilen vorkommende dunkelfleckige Ansehen des Dotters gebracht worden, welches gewiss nicht durch einen Zellenbau veranlasst wird. Ich kann ferner ebensowenig zugeben, dass, wie Barry behauptet, diese als Dotter von mir betrachtete Substanz nach und nach schwinden soll durch Auflösung der sie bildenden Zellen. Die Masse, welche in den vorhergehenden Beobachtungen das Innere des Eies füllt, stimmt in ihrem ganzen Ansehen und Beschaffenheit so sehr mit derjenigen überein, welche auch das unbefruchtete Ei erfüllt, dass es unmöglich ist, beide nicht für identisch zu halten. Der einzige Unterschied, durch welchen, wie ich glaube, auch Barry zu seiner Angabe verleitet wurde, ist der, dass diese Masse nicht mehr das ganze Innere der Zona ausfüllt, sondern oft beträchtlich zusammenschrumpft. So sehr dieser Zustand zu beachten ist, da er wahrscheinlich mit den späteren Veränderungen in nahem Zusammenhange steht, so wenig berechtigt er zu der Annahme einer theilweisen Auflösung dieser Masse, denn die zunehmende Consistenz derselben und die Reactionen, welche sie gegen die Flüssigkeiten zeigt, die mit ihr und dem Eie in Berührung kommen, beweisen, dass diese Verringerung ihres Volumens nur durch eine innigere Condensation ihrer Elemente hervorgebracht wird, die wahrscheinlich eben von der Berührung mit den von dem Eileiter abgesonderten Flüssigkeiten veranlasst wird. Ein Zusatz von Wasser bringt meistens, wie ich schon oben erwähnte, sehr bald das alte Ansehen wieder hervor, wo der Dotter die ganze Zona ausfüllt. Es ist daher auch ganz irrig, wenn Barry die beiden in dem Zwischenraume zwischen der Zona und dem Dotter auf diesem Stadium der Entwicklung oft vorkommenden Körnchen oder Bläschen für Ueberreste der aufgelöseten Dottermasse hält. Vielmehr scheint es, dass dieselben für die ferneren in diesem Zeitraume sich vorbereitenden Veränderungen der Dottermasse von grofser Wichtigkeit sind. Ich habe dieselben vor Kurzem auch bei den Eiern zweier Hunde, die sich auf diesem Stadium in den Eileitern fanden, bemerkt, und werde weiter unten meine Ansicht über sie aussprechen. Hier will ich nur noch bemerken, dass dieselben auch bei den Eiern anderer Thiere kurz vorher, ehe der Theilungsprocess des Dotters beginnt, vorzukommen scheinen. So hat dieselbe van Beneden an den Eiern von Limax agrestis und Aplysia regelmäfsig auftreten sehen (Etudes embryogeniques, Bruxelles 1841, p. 20, und Bulletins de l'academie royale de Bruxelles, Tom. VII. Nro 11. p. 5.).

Ferner muss ich es besonders hervorheben, dass es mir unmöglich ist, Barry rücksichtlich seiner Angaben über das Keimbläschen beizustimmen. Man wird nicht zweifeln, dass auch mir dieser Punkt vom ersten Anfang meiner Untersuchungen an als einer der allerwichtigsten vorgeschwebt hat, und es daher an meiner Aufmerksamkeit nicht gefehlt hat. Meine Instrumente können sich, wie ich glaube, mit allen jetzigen besseren Mikroskopen messen. Ich darf auch sagen, dass ich nicht fürchte, durch mein Ungeschick zu unvollkommnen Beobachtungen gekommen zu seyn, welches aufserdem, da ich die Eier einmal gefunden, hier kaum in Betracht zu kommen scheint, da wenigstens Barry durch-

aus keine Vorsichtsmafsregeln in dieser Beziehung angiebt. Nun habe ich aber nie auch bei der gröfsten Vorsicht und Aufmerksamkeit und namentlich auch nicht in meiner letzten Beobachtung am 1. Jan. dieses Jahres, wo ich Barry's Abhandlung und Abbildungen kannte, bei Kanincheneiern die bereits in den Eileiter eingetreten waren, ein Keimbläschen überhaupt und noch weniger ein vergröfsertes und mit Zellen erfülltes sehen können, und auch Barry's eigene Abbildungen Fig. 187 und 193 c. sind so unsicher und undeutlich, dass ich mich selbst über seine eigene Angabe wundere. Dagegen habe ich allerdings mehrere Male in dem Dotter ebenfalls eine hellere Stelle bemerkt, auf deren Gegenwart unzweifelhaft ein grofses Gewicht zu legen ist. Doch werde ich mich über deren wahrscheinliche Natur erst später aussprechen, und hier nur so viel bemerken, dass ich dieselbe nicht durch das unveränderte Keimbläschen des befruchteten Eies hervorgebracht glaube.

Vielleicht schon auf den bis jetzt beschriebenen Stadien, ganz gewifs aber auf einem sich unmittelbar daran anschliefsenden, habe ich an den Eiern eines Kaninchens eine sehr merkwürdige Erscheinung beobachtet, nämlich eine Rotation der Dotterkugel, welche durch Cilien, die sich an seiner Oberfläche entwickelt hatten, hervorgebracht wurde.

Am 31 Aug. 1840 untersuchte ich den linken Eileiter eines Kaninchens auf die oben angegebene Weise sogleich nach dem Tode, welches zwar schon 8 Tage bei dem Männchen gesessen hatte, wie ich aber sogleich an dem Ansehn der Eierstöcke bemerkte, erst seit Kurzem belegt war. Ich fand dann auch bald die 4 Eier in der Mitte des Eileiters, wie gewöhnlich dicht bei einander liegend. Als ich sie nun unberührt in dem Eileiter liegend unter das Mikrokop brachte, beobachtete ich an allen 4 Eiern Folgendes. (Tab. II. Fig. 20.) Keines derselben zeigte an seiner Oberfläche mehr eine Spur der Zellen des Discus oder der Membr. granulosa, sondern statt dessen waren sie von einer jetzt noch sehr geringen und schwer zu erkennenden Schichte eines gallertartigen durchsichtigen Stoffes umgeben, in welcher sie 0,0070 P. Z. mafsen. Diese Schichte war in allen Eiern so wie auch die darauf folgende Zona pellucida reichlich mit Saamenfaden besetzt. Letztere war 0,0010 P. Z. dick, also beträchtlich dicker als meistens die der Eierstockeier. Im Innern der Zona befand sich der Dotter 0,0030 P. Z. grofs, eine noch ganz zu sammenhängende und vollkommen runde Masse, die den inneren Raum der Zona nicht ausfüllte, sondern zwischen dem Dotter und der inneren Fläche der Zona befand sich eine durchsichtige Flüssigkeit, in welcher in drei Eiern noch zwei kleine gelblich scheinende Körner oder Zellen von verschiedener Gröfse schwammen. Wie erstaunte ich aber, als ich nun unter dem Mikroskope die Dotterkugel sich ganz stät und ordentlich majestätisch um sich selbst drehen sah, und zwar in der Richtung von dem Uterus gegen den Eierstock hin. Die Bewegung war ununterbrochen und der Dotter veränderte dadurch seine Stellung in der Höhle der Zona. Die ihn umgebende Flüssigkeit wurde auch mitbewegt, wie ich an den in ihr schwimmenden Körnchen erkannte. Ich überzeugte mich dann auf das Bestimmteste, dass die Oberfläche des Dotters mit sehr feinen Cilien besetzt war, die ich auch noch nachher, als ich das Ei isolirt auf ein Glasplättchen gebracht hatte, bei starker und stärkster Vergröfserung von 800 mal erkannte.

Anfangs glaubte ich, das ganze Ei mit seiner Zona drehe sich durch die Wirkungen der Cilien des Epitheliums des Eileiters. Allein obgleich mir eine solche Bewegung desselben zur Weiterförderung nach dem Uterus auch sehr wahrscheinlich ist, und die Cilien des Epitheliums des Eileiters lebhaft schwangen, so geht doch erstens die Richtung der Schwingungen derselben von Innen nach Aufsen, und zweitens überzeugte ich mich durch Beobachtung der Oberfläche der Zona und der auf ihr haftenden Saamenfaden, so wie durch das Fadenkreuz des Ocularglases, dass die Eier selbst ganz ruhig lagen, und dass nur der Dotter diese Rotationen vollzog. Ich konnte dieselben sogar unter einer starken Loupe noch ganz sicher erkennen. Nach einiger Zeit, und als ich mich genöthigt sah, um das Auftrocknen zu verhindern, einen Zusatz von Humor aqueus zu machen, hörten die Bewegungen auf. —

Ich habe nun freilich bis jetzt noch keine zweite Beobachtung der Art gemacht. An Eiern, die weiter entwickelt waren als die hier beschriebenen, habe ich diese Rotationen später nicht beobachtet, obgleich ich sie unter ähnlich günstigen Verhältnissen untersuchte. Meine Beobachtungen früherer Stadien fallen in eine Zeit, wo ich noch nicht aufmerksam auf dieses Phänomen war, und die Eier auch noch nicht so sicher zu behandeln verstand, dass die sehr vergängliche Erscheinung sich hätte erhalten können. Die Beobachtung, welche ich am 1. Jan. 1842 machte, betraf zwar wahrscheinlich gerade die Zeit, wo diese Rotationen bemerkbar sind. Allein ich konnte die Untersuchung erst 9 Stunden nach dem Tode des Thieres machen. Nichts desto weniger bin ich von der Richtigkeit jener ersten Beobachtung vollkommen überzeugt. Es konnte kein Irrthum und keine Täuschung Statt finden.

Es wäre desshalb wichtig, wenn eine Beobachtung Barry's, welche er in seiner zweiten Reihe mittheilt, hierher gehören würde. Pag. 335. §. 281 beschreibt Barry kleine durchsichtige Bläschen, welche er, wie schon frühere Beobachter und ich ebenfalls, öfter unter der Schleimhaut des Uterus und Eileiters des Kaninchens beobachtete, und die man wohl mit Eiern verwechseln könnte, wenn nicht diese ihre Lagerung dagegen vollkommen sicherte. §. 282 theilt er sodann mit, dass er einst beim Aufschneiden eines Eileiters an dem Instrumente ein Partikelchen der Schleimhaut desselben hängend fand, in welches ein kleines eliptisches $^1/_7{}'''$ grofses Bläschen eingelagert war. Dasselbe bestand aus einer mäfsig dicken Membran, an deren Innenfläche sich ein Lager eliptischer Körnchen befand, und enthielt eine helle Flüssigkeit. In dem Centrum derselben befand sich ein maulbeerartiger Körper, welcher dem Dotter des Kanincheneies zu einer gewissen Zeit seiner Entwicklung im Eileiter sehr ähnlich sah, und sich über eine halbe Stunde in einer Vertical-Ebene um seine Axe drehte. Dann hörte die Bewegung fast plötzlich auf, ging aber noch über eine Viertelstunde in eine zitternde Bewegung über. Barry bemerkte keine Cilien an der Oberfläche dieses Körpers als Ursache dieser Bewegungen, hält aber ihr Vorhandenseyn doch für wahrscheinlich. Obgleich er nun selbst an die bekannten Rotationsphänomene der Embryonen der Mollusken und Polypen in den Eiern erinnert, auch die Aehnlichkeit jenes maulbeerartigen Körpers mit dem Dotter des Kanincheneies her-

vorhebt, so hält er doch selbst das gesehene Object für kein Ei, und bemerkt auch ausdrücklich §. 286, dass er noch öfter solche Bläschen mit einer solchen maulbeerförmigen Centralmasse gesehen habe, aber entweder bewegungslos oder nur in einer zitternden Bewegung. Und in der That scheint diese Beobachtung auch kein Ei zu betreffen. Das Bläschen, welches Barry Fig. 151. abbildet, gleicht durchaus nicht einem Ei, wie es auf diesem Stadium der Beschaffenheit des Dotters aussieht, und wie Barry solche selbst z. B. Fig. 109. u. 110. abgebildet hat, welche doch ganz charakteristisch und nicht leicht zu verkennen ist. Auch muss ich hinzufügen, dass ich, wie ich auch schon oben bemerkte, nie an einem Ei, dessen Dotter schon in einzelne Kugeln zerlegt war, so dass er jenem maulbeerartigen Körper ähnlich sehen würde, in mehreren späteren Beobachtungen solche rotirende Bewegungen gesehen habe. Sie scheinen auf die erste Zeit des Aufenthaltes der Eier im Eileiter, so lange der Dotter noch eine Masse darstellt, beschränkt zu seyn. Dagegen habe ich einige Male in solchen in der Schleimhaut des Uterns festsitzenden Bläschen, wie sie Barry hier auch eigentlich nur erwähnt, Haufen von mit Körnchen angefüllten dunklen Zellen gesehen, welche einigermafsen den Dotterkugeln des Eies ähnlich sind, und es ist mir dadurch noch wahrscheinlicher geworden, dass Barry's Beobachtung kein Ei betrifft.

Vor einiger Zeit habe ich auch in einer Zeitung gelesen, dass Dr. Reichert in der Versammlung der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin einen Vortrag über die Rotationsphänomene an den Thiereiern gehalten habe, in welchem er deren Gegenwart bei Säugethieren in Abrede gestellt habe. Ich weis nicht, auf welche Weise er diese Aussage dort begründet hat, und kann nur sagen, dass sie mich auf keine Weise in der Ueberzeugung der Richtigkeit meiner Beobachtung wankend machen kann, da die Erscheinung ganz unzweideutig war. Es sind diese Rotationsphänomene jetzt schon bei den Eiern vieler Thiere beobachtet worden, und es möchte nicht unpassend seyn, hier diese Beobachtungen aufzuführen, da sie bereits zahlreich genug sind, um die Wahrscheinlichkeit zu begründen, dass dieselben eine wichtige die Entwicklung zu einer gewissen Zeit begleitende Erscheinung sind.

Der Erste, welcher dieselben, wie es scheint bei Unio tumida, beobachtete, war Leeuwenhoek. (Epist. ad soc. reg. Angl. etc. Lugd. Bat. 1719. Tom III. Contin. II. p. 26. Epist. 95 vom 1. Oct. 1695 datirt.) Hierauf sah und beschrieb dieselben Swammerdamm (Bibel der Natur. Leipzig 1752. p. 76.) bei Paludina vivipara; dann Stiebel (Limnaei stagnal. anat. Diss. Götting. 1815, und Meckel's Archiv I. Heft 3. p. 424.) bei Limnaeus stagnalis; Carus (von den äufseren Lebensbedingungen der kalt- und weifsblütigen Thiere. 1824. p. 60.) bei demselben Thiere; Pfeiffer (Naturgesch. deutscher Land- und Süfswasser-Mollusken. Weimar 1825. II. p. 12.) bei Paludina impura; Home und Bauer (Philos. Transact. 1827. p. 39.) wahrscheinlich bei Unio und Anodonta; R. Grant (Edinb. Journ. of science 1827. July. Nro. XIII. p. 121., und Heusinger's Zeitschrift. I. p. 263.) bei Buccinum undatum und Purpura Capillus. Letzterer entdeckte auch zuerst die richtige Ursache dieser Rotationen in Schwingungen von Cilien, welche die

Oberfläche des Dotters und Embryo's bedecken. Carus (Nov. act. nat. curios. XVI. 1. p. 27. und XVII. I. p. 88.) sah dieselben ferner bei Anodonta, Unio, Limax agrestis und Succinea amphibia, so wie bei Lacinularia (Zootomie. II. p. 791.); Dujardin (Ann. des sc. nat. VII. p. 374.) bei Limax; Dumortier (Ann. des sc. nat. VIII. p. 139.) bei Limnaeus ovalis; Sars (Bericht über die Vers. deutscher Naturforscher in Prag. 1837. p. 187.) bei Aeolidia bodoensis, Tritonia Ascanii und Doris muricata; Jacquemin (Isis. 1834. p. 540.) bei Planorbis. Dujardin beobachtete solche Rotationen bei Distoma cygnoides (Ann. des sc. nat. VIII. p. 304.) und J. C. Mayer (Beiträge zur Anatomie der Entozoen. Bonn 1841. p. 26.) bei Distoma cylindricum; Ehrenberg (Abhandl. der Berliner Akad. d. Wissenschaften. 1835.) und v. Siebold (Neueste Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. III. 2. p. 24.) bei Medusa aurita; Grant (Edinb. philos. Journ. 1827. Sept. p. 337. Edinb. Journ of science. 1828. Jan. p. 104. und Heusinger's Zeitschrift. II. p. 55. u. 413.) bei Flustra, Lobularia digitata und anderen Polypen.

Unter den Wirbelthieren sahen diese Drehungen des Dotters bei Fischen Cavolini bei Atherina hepsetus (Abhandl. über die Erzeugung der Fische und Krebse. Uebers. von Zimmermann. Berlin 1793. p. 41.) und Rusconi (Müller's Archiv. 1840. p. 181.) beim Hechte. — Bei Fröschen scheint sie zuerst Swammerdamm beobachtet zu haben (Bibel der Natur. p. 322.); ferner Spallanzani (Ueber die Erzeugung. p. 27.); Peschier (Meckel's Archiv. III. p. 363.); Steinheim (Die Entwicklung der Frösche. Hamburg 1820. p. 12.); Purkinje und Valentin (De motu vibratorio. p. 53.), welche Letzteren hier zuerst die Ursache derselben in schwingenden Cilien darthaten. Im vorigen Frühjahr habe ich diese Beobachtungen bei Froscheiern wiederholt. Sonnabend den 20. März 1841 laichte bei mir ein Frosch zwischen 8 und 11 Uhr. Um 11 Uhr hatte bei dem sehr warmen Wetter der Theilungsprocefs des Dotters bereits begonnen. Am Mittwoch Mittag war Kopf, Bauch und Schwanz der Embryonen bereits angelegt. Sie drehten sich noch nicht, aber an ihrer Oberfläche bemerkte ich bereits Wimperbewegungen durch sehr feine glashelle Cilien. Desselben Nachmittags ½ 3 Uhr fing der erste Embryo an zu rotiren. Jetzt waren auch bereits die Saugnäpfchen an dem Kopfe zu bemerken. Die Drehungen erfolgten mit dem Rücken voraus, nicht in einer Horizontalebene, sondern wahrscheinlich in einer Spirale, indem bei derselben Lage des Eies bald der Rücken, bald der Bauch oben waren. Das Chorion war etwas oval und änderte seine Form bei der Drehung des länglichen Embryo nicht; vielmehr wurde derselbe, wenn er mit seiner Längenaxe in die Queraxe des Chorion kam, offenbar angehalten, krümmte sich stärker und rückte langsam fort, bis er wieder in die Längenaxe des Eies kam, wo die Bewegung dann ziemlich schnell war. Als ich ein Ei mit drehendem Embryo in kälteres Wasser legte, wurde die Bewegung sehr langsam, beschleunigte sich aber wieder, als ich das Wasser, in welchem sich das Ei befand, etwas erwärmte. Ebenso blieben die meisten Embryonen bei eintretender Abendkühle ruhig; am anderen Morgen in der Sonne waren fast alle in der Drehung begriffen. Spontane Bewegungen des ganzen Körpers sah ich noch keine. Noch an demselben Morgen verliefsen viele die Eihüllen. — Neuerdings hat Vogt (Unters. über die Entwick-

lungsgesch. der Geburtshelferkröte. 1842. p. 61.) diese Drehungen der Embryonen im Eie auch bei Alytes obstetricans gesehen. Bei Salamandern scheint sie allein Spallanzani bemerkt zu haben. (L. l. p. 71.). —

Aus diesen Beobachtungen geht hervor, dass rotirende Bewegungen des Keimes im Eie, hervorgebracht durch mit selbständiger Bewegung begabte Cilien, eine sehr weit verbreitete Erscheinung in der Thierwelt sind, die desshalb auch höchst wahrscheinlich, wenigstens unter gewissen Verhältnissen, von Wichtigkeit für irgend ein Entwicklungsmoment des Eies sind. Ich gratulire mir, so glücklick gewesen zu seyn, ihr Vorkommen wenigstens auch in einer Ordnung der Säugethiere nachgewiesen zu haben. So lange wir indessen über ihre Bedeutung gar nichts Näheres wissen, muss es unentschieden bleiben, ob sie sich auch da finden, wo sie bis jetzt noch nicht beobachtet worden sind, oder ob sie vielleicht in höheren Formen mehr nur eine jener nicht wesentlichen, sondern nur begleitenden Analogien mit unter anderen Verhältnissen wesentlichen Erscheinungen sind. Ich habe sie bis jetzt bei Hundeeiern noch nicht beobachtet, obgleich ich solche unter Verhältnissen sah, wo sie hätten erwartet werden dürfen. Da sie aber jeden Falls nur kurze Zeit und nur zu einer bestimmten Zeit zu beobachten seyn dürften, so halte ich es für voreilig, ihr Fehlen positiv behaupten und daher auch ihr Auftreten mehr nur für zufällig betrachten zu wollen. —

Die Eier, an welchen ich jene Rotationen des Dotters beobachtete, waren, wie ich auch schon oben bemerkte, von einer sehr dünnen und vollkommen wasserhellen, daher auch leicht zu übersehenden Schichte eines gallertartigen Stoffes umgeben, und es fand sich davon vielleicht schon eine Spur bei den am weitesten in den Eileitern vorgerückten Eiern der auch bereits oben erwähnten Beobachtung vom 1. Jan. 1842. Tab. II. Fig. 19. Diese Schichte nimmt nun bei dem Weiterrücken der Eier im Eileiter fortwährend zu, so dass sie am Ende derselben eine Dicke von 0,0030 — 0,0040 P. Z. erreicht. Sie ist es, durch welche sich das Eichen während dessen fast allein vergröfsert, indem die Zona mit dem Dotter am Ende der Eileiter kaum etwas gröfser als am Anfange sind. Das Vorhandenseyn dieser Schichte macht auch das Auffinden der Eichen in dem Endstücke der Eileiter verhältnifsmäfsig leicht, da sie als leicht erkennbare hell glänzende Pünktchen erscheinen, weshalb sie hier auch von De Graaf und Cruikshank erkannt wurden. Diese die Zona umhüllende Masse hat eine geschichtete Textur, und verdient in jeder Hinsicht die Bezeichnung von Eiweifs, und es geht also hieraus hervor, dass das Ei des Kaninchens, gleich dem Eie vieler Oviparen, während seines Durchganges durch die Eileiter eine Eiweifsschichte umgebildet erhält.

Auch in diesem Punkte weiche ich daher leider wieder von Barry ab, welcher, wie wir sahen, behauptet, dass sich durch Verschmelzung einer sich um die Zona anlegenden Schichte von Zellen eine feine Membran bilde, die er wegen ihrer späteren Beziehungen Chorion nannte, und zwischen welcher und der Zona sich eine wasserhelle Flüssigkeit anhäufe. Da es sich hiebei um einen der wichtigsten Punkte der Ovologie und einen speciell in Frage gestellten Artikel, nämlich um die Bildung des Chorion handelt, welches sonach

von Barry für eine von der Mutter ausgehende dem Ei secundär zugegebene Umbildung erklärt wird, so habe ich diesem Gegenstande die gröſste Aufmerksamkeit gewidmet. Indessen halte ich es für leicht, sich bald mit Gewiſsheit zu überzeugen, dass man es hier mit einer Schichte eines gallertartigen Stoffes und nicht mit einer eine Flüssigkeit einschlieſsenden feinen Membram zu thun hat. Die Gründe hierfür sind folgende:

1. Kann man sich durch die mikroskopische Beobachtung nicht von der membranösen Beschaffenheit der äuſsersten Grenze der genannten Bildung überzeugen.

2. Wenn man Druck anwendet, so wird man dadurch nie die Wirkung hervorbringen, die sich auf eine feine mit Flüssigkeit gefüllte Blase äuſsern würde, sondern die, welche das Zerquetschen eines gallertartigen Stoffes erwarten läſst.

3. Am Sichersten überzeugt aber die Behandlung des Eichens unter einer guten Loupe mit einer feinen Nadel. Hiermit kann man Segmente jeder Art von dieser Schichte herunterschneiden, wie dieses nach Barry's Angabe gar nicht möglich wäre. Ich habe diese Procedur nicht nur zur Probe und zum Beweise für die Natur dieser Schichte, sondern noch öfter, um die Zona von ihr zu reinigen, vorgenommen, um den Inhalt des Eies genauer untersuchen zu können. Dabei stöſst man auf keine geringe Schwierigkeit, diese gallertartige Masse mit der Nadel von dem Ei zu entfernen, und ich kann sagen, dass ich hierdurch fast über keinen Punkt meiner Sache so sicher bin, als über diesen. Dass dieses Eiweiſs elastisch und dem Druck nachgebend ist, dass sich dabei also zuweilen ein Ansehn erzeugen kann, wie Barry es in seiner zweiten Reihe Fig. 128. und 130. abgebildet hat, wo der Inhalt der Zona oder die Dottermasse sich zwischen diese und das Eiweiſs drängt, wird nicht zu verwundern seyn. — Wenn aber Barry angiebt, dass er auf der hier in Rede stehenden Bildung die dem späteren Chorion eigenthümlichen Zotten sich habe entwickeln sehen, so werde ich später zeigen, dass und auf welche Weise er hierin Recht hat, wie sich aber daraus für das Chorion noch gar keine Folge ableiten lässt.

Auf dem nächsten Stadium, in welches die Eier meist in der zweiten Hälfte des Eileiters einzutreten anfangen, beginnt nun ein höchst merkwürdiger Process, welchen ich schon im Jahre 1838 bei dem Hundeeie entdeckte, der sich aber bei dem Kanincheneie wegen seiner geringeren Dichtigkeit leichter verfolgen läſst, nämlich ein Zerlegungs- und Theilungsprocess des Dotters in immer zahlreichere und kleinere Kugeln in einer geometrischen Progression mit dem Factor Zwei. Ich bin so glücklich gewesen, diese Theilung auf allen ihren Stufen verfolgt zu haben, und theile darüber folgende Beobachtungen mit.

Am 11. Juli 1841 schnitt ich einem lebenden Kaninchen, welches schon mehrere Tage bei dem Männchen gesessen, den linken Uterus, Eileiter und Eierstock aus, eine Operation, über welche ich später noch ein Mehreres mittheilen werde. Ich sah sogleich an dem Eierstock, dass die Eier noch nicht lange ausgetreten seyn konnten, und als ich die Eileiter auf die gewöhnliche Weise untersuchte, so fanden sich etwas über der Mitte der Eileiter drei Eier. Dieselben hatten, als ich sie sogleich unter das Mikroskop brachte, eine geringe Schichte Eiweiſs umgebildet, in welcher und auf der Zona abermals zahlreiche

Saamenfaden unbeweglich lagen. (Tab. III. Fig. 21.) Der Durchmesser der Eier hatte sich noch wenig verändert; allein die bis dahin einfache Dottermasse hatte sich in zwei etwas eliptische und mehr oder weniger gegen einander abgeplattete, in einem Ei auch über einander greifende Massen geschieden. Die Grenzen dieser Massen waren scharf, aber ich bemerkte keine Cilien auf ihnen, so wie auch keine Rotationen, obgleich die Beobachtung schnell nach der Herausnahme der Eier gemacht wurde. In mehreren dieser Dotterhälften bemerkte ich einen helleren Fleck, konnte aber weder durch Druck, noch, nachdem ich ein Ei mit der Nadel geöffnet, die Natur desselben näher ermitteln, obgleich es mir nicht so aussah, als sey ein wasserhelles Bläschen, wie etwa das Keimbläschen, hier eingeschlossen.

Vier Stunden später liefs ich das Kaninchen tödten und untersuchte nun auch noch den rechten Eileiter. Ich fand auch hier etwas nach der Mitte der Eileiter drei Eier; eines derselben noch ganz wie die vorigen. Der Dotter war in zwei Hälften getheilt; bei den beiden anderen aber war er in 4 Kugeln getheilt, wie ich sie Tab. III. Fig. 22. und 23. abgebildet habe. Auch bei diesen sah ich wieder in mehreren einen hellen Fleck, abermals indessen ohne dessen Natur genauer ermittelen zu können.

Am 4. Aug. 1841 schnitt ich einem Kaninchen den einen Uterus, Eileiter und Eierstock aus, welches seit 4 Tagen bei dem Männchen safs. Allein auch hier zeigte mir die Beschaffenheit der Corp. lutea, dass die Befruchtung noch nicht so lange erfolgt seyn konnte. Auch fand ich die Eier im Anfange des unteren Drittheiles des Eileiters. Die Eiweifsschichte um die Zona war bedeutend gewachsen und ein Ei mafs in ihr 0,0110 P. Z. Die Zona hatte nicht zugenommen, die Eier hatten in ihr einen Durchmesser von 0,0055—0,0060 P. Z., sie war aber wieder mit zahlreichen Saamenfaden bedeckt. Der Dotter war in 8 schöne gleich grofse Kugeln zerlegt, die in der Mitte der Zona durch ihre Zusammenhäufung eine Gruppe bildeten. (Tab. III. Fig. 24. u. 25.) Ich konnte dieses Mal in den Kugeln keinen hellen Fleck bemerken, war aber auch verhindert, die Beobachtung mit der nöthigen Sorgfalt weiter fortzuführen. Als ich des anderen Tages den anderen Uterus und Eileiter ausschneiden wollte, waren diese sehr heftig entzündet und kein Ei mehr zu finden.

Am 21. März 1841 untersuchte ich ein Kaninchen, welches abermals schon länger bei dem Männchen gesessen hatte, aber auch erst seit Kurzem befruchtet war. Der eine Eileiter enthielt im Anfange des unteren Drittheiles 5 Eier, welche ziemlich dicht bei einander lagen. Sie hatten alle eine starke Eiweifsschichte umgebildet, welche 0,0028—0,0032 P. Z. dick war. In der Zona, welche mit Saamenfaden bedeckt war, mafsen sie ziemlich gleichmäfsig 0,0062—0,0065 P. Z, Die Zona selbst war ziemlich dick 0,0007—0,0009 P. Z. Der Dotter war in den verschiedenen Eiern in eine verschiedene Zahl von Kugeln zwischen 8 und 16 zerlegt, in denen, welche am weitesten nach abwärts in dem Eileiter gerückt waren, waren 16 enthalten. Die Gröfse dieser Kugeln war verschieden. Am kleinsten waren alle in dem Eie, welches 16 zeigte; in den übrigen fanden sich neben den kleineren gröfsere; und es war offenbar, dass hier der Zerlegungsprocess der 8 Kugeln des vorigen Stadiums in 16 eben im Gange gewesen war. Einige Kugeln mafsen 0,0010 andere

0,0015 P. Z. Tab. III. Fig. 26. habe ich ein Ei abgebildet, bei welchem wahrscheinlich die zwei gröfseren Kugeln noch nicht zerlegt waren. Man sah aufserdem 11 kleinere, und die 12te war unzweifelhaft von den übrigen verdeckt. Auch in diesen Kugeln konnte ich wieder nichts Weiteres entdecken, obgleich ich mehrere Eier mit der Nadel öffnete, und die einzelnen Kugeln heraustreten machte und genau untersuchte. Bei dieser Untersuchung schien es mir zweimal, dass, während ich nach Eröffnung eines Eies, welches ich unter dem Mikroskope beobachtete, in der Nähe in der Flüssigkeit mit der Nadel eine Bewegung machte, wodurch die Dotterkugeln aus der Zona herausgespült wurden, ein Saamenfaden mit austrat. Ich habe aber schon früher erklärt, dass ich diese Beobachtung für eine Täuschung halte, die durch die zahlreich auf der Zona befindlichen Saamenfäden veranlasst wurde. Auch durch das Compressorium konnte ich im Innern der Kugeln nichts entdecken. Dennoch bin ich nach der folgenden Beobachtung überzeugt, dass auch in ihnen ein hellerer Fleck eingeschlossen seyn musste.

Am 24. November 1841 untersuchte ich ein Kaninchen, bei welchem sich die Eier ebenfalls im unteren Drittheil des Eileiters befanden und zwar rechts zwei dicht bei einander 9 Linien vom Uterus, links drei, eines $6\frac{1}{2}$ die beiden anderen 10 Linien vom Uterus. (Tab. III. Fig. 27.) Sie hatten eine starke Schichte Eiweifs, in welcher sie 0,0122—0,0125 P. Z. mafsen. Der Durchmesser in der Zona war 0,0060—0,0063 P. Z. Die Zona war 0,0006 P. Z. dick. Auf letzterer lagen zahlreiche Saamenfaden. Der Dotter war auf das Schönste in Kugeln zerlegt, deren mehr als 32 zu seyn schienen, wenigstens zählte ich in einem Ei mehr; doch schienen erst wenige schon weiter zerlegt zu seyn. Im Inneren des Eies, so schnell als möglich gemessen, hatten die meisten einen Durchmesser von 0,0011—0,0013 P. Z. Nach einiger Zeit, nachdem sie in Humor aqueus gelegen, hatten sie sich alle, und dadurch die ganze maulbeerförmige Masse, welche sie bildeten, bedeutend zusammengezogen, so dass die meisten Kugeln nur noch 0,0009—0,0011 P. Z. mafsen. Es zeigte sich also auch noch bei ihnen, wie bei dem ganzen Dotter, dass sie sehr empfindlich gegen die sie berührende Flüssigkeit sind, und es sind daher die Messungen und Zeichnungen alle nur von relativem Werthe. Nicht alle Kugeln waren ganz rund. So lange sie sich im Inneren des Eies befanden, konnte ich in ihnen trotz der gröfsten Aufmerksamkeit bei keiner Beleuchtung und keiner Vergröfserung irgend etwas, einen Kern, einen hellen Fleck oder dergleichen bemerken. Ich schnitt nun mit einer Nadel von einem Ei das Eiweifs mit vieler Mühe herunter, und öffnete jetzt die Zona ebenfalls mit der Nadel, worauf viele der Kugeln ausflossen. Indem sie sich nun platt auf das Glas auflegten, so erschienen sie erst gröfser, meistens 0,0013—0,0015 P. Z. und platteten sich auch gegen einander ab. Dann aber erschien in allen in ihrer Mitte ein hellerer Fleck, gegen 0,0006 P. Z. im Durchmesser, der aber nicht durch scharfe Linien begränzt war, wie etwa eine Zelle, sondern er war mehr dadurch ausgezeichnet, dass in seiner Peripherie die Dotterkörnchen dichter lagen, wie ich dies Tab. III. Fig. 27. B. dargestellt. Essigsäure zog die Kugeln etwas zusammen, sie wurden dunkler, und der helle Fleck in ihnen undeutlicher. In dem Fleck konnte ich durchaus nichts weiteres erkennen.

Auf diesem oder einem nahen Stadium sah ich die Eier öfter z. B. am 6. April 1841. Die Eier hatten in der Eiweifsschichte einen Durchmesser von 0,0112, in der Zona von 0,066; die Zona war 0,0009 dick, die Dotterkugeln 0,0010. Von diesen Eiern untersuchte auch Hr. Prof. R. Wagner in Göttingen zwei; 10 Tage nachdem ich sie aus dem Eileiter genommen, und in Eiweifs mit Salzwasser versetzt, aufbewahrt hatte. Derselbe zählte genau 36. Kugeln; allein der Einfluss der Flüssigkeit auf dieselben musste sehr bedeutend gewesen seyn, denn er bestimmte ihren Durchmesser auf $\frac{1}{200}'''$, während sie bei mir ohngefähr $\frac{1}{70}'''$ gemessen hatten. Den hellen Fleck oder Kern sah ich aber damals in den Kugeln nicht.

Endlich sah ich am 28. April 1840 bei einem Kaninchen, welches seit 62 Stunden bei dem Männchen gesessen, die Eier auch noch weiter nach abwärts in dem Eileiter dicht an deren Uterinende. Sie mafsen in der Eiweifsschichte 0,0150—0,0160, in der Zona 0,0070; die Zona war 0,0007—0,0008 dick, die Dotterkugeln hatten meistens einen Durchmesser von 0,0005 einige aber auch 0,0009. Sie schienen auf dem höchsten Zerlegungsstadium des Dotters zu seyn; aber auch damals sah ich in diesen Dotterkugeln keinen helleren Fleck, der doch gewiss nicht fehlte, aber, wie man aus diesem öfteren nicht Erkennen desselben ersehen wird, meistens sehr schwer und nur unter besonders günstigen Verhältnissen zu beobachten ist. Namentlich habe ich in allen Fällen das Compressorium vergebens angewendet, und nur wenn die Kugeln frei aus dem Ei austreten und sich auf dem Glase etwas abplatten, scheint dieser hellere Fleck zu erkennen zu seyn.

Nachdem ich nun durch diese Beobachtungen den in dem Ei des Kaninchens, während seines Durchganges durch den Eileiter, stattfindenden merkwürdigen Zerlegungsprocess des Dotters, wie ich glaube, in allen seinen wichtigeren Phasen verfolgt habe, ist nun dieser Process zunächst selbst noch genauer zu analysiren. In dieser Beziehung erscheint es nicht unpassend hier zuerst hervorzuheben, dass ein Vorgang, wie ich ihn so eben von dem Kaninchenei beschrieben habe, höchst wahrscheinlich an den Eiern aller Thiere während ihrer ersten Entwickung beobachtet wird. Bekanntlich haben Prevost und Dumas zuerst an dem Froschei regelmäfsige und symmetrische Furchungen des Dotters als erste Folge der Befruchtung entdeckt und beobachtet. (Ann. des sc. nat. Pr. Serie Tom. II. p. 110.), Sie wurden von Rusconi, (Développement de la grenouille commune 1826,), v. Baer, (I. Müller's Archiv 1834. p. 481.), Baumgärtner, (Beobachtungen über die Nerven und das Blut 1830. p. 23.) und Anderen bestätigt und genauer untersucht. Es sahen und zeichneten auch mehrere andere Beobachter ähnliche Erscheinungen an den Eiern wirbelloser Thiere, deren Entwicklung sie beobachteten. Indessen hat aber erst ihre Entdeckung bei Säugethieren die Aufmerksamkeit der Naturforscher in dem Grade auf sie gezogen, als sie es schon ihrer Allgemeinheit wegen verdienen. Ich berufe mich in dieser Hinsicht auf die noch neuesten allgemeinen Schriften über die Entwicklung, z. B. auf v. Bäer's zweiten Theil seiner Entwicklungsgeschichte, auf R. Wagner's Physiologie I., in welchen dieses merkwürdigen Vorganges nur in speciellen Fällen gedacht wird, und nur erst J. Müller hat in seiner Physiologie Bd. II. p. 662. denselben als bedeutsamer aufgefasst,

als eben die Erscheinung auch schon bei Säugethieren bekannt war. Seit der Zeit haben nicht nur alle Beobachter über die Entwicklung der Eier irgend einer Thierart auf diese Erscheinung geachtet, sondern sie auch zum Theil schon zum Gegenstande speciellster Untersuchungen gemacht. Ich halte es desshalb nicht für überflüssig, hier ein Verzeichniss derjenigen Schriften zu geben, in welchen man einen Theilungs- und Furchungsprocess des Dotters von wirbellosen und Wirbelthieren, theils bewusst theils unbewusst beobachtet und angegeben findet, so weit mir solche bekannt geworden.

Aufser den oben bereits genannten Beobachtern jener Theilungen des Dotters des Froscheies haben sich neuerdings mit demselben noch beschäftigt Bergmann (Müller's Archiv 1841, p. 89.) Reichert (Ibid. p. 523.) und Vogt bei der Geburtshelferkröte (l. l. p. 7.) deren Untersuchungen ich noch genauer angeben werde. Dieselbe Furchenbildnng sah Baumgärtner auch noch bei Bufo cinereus (l. l. p 47.) und Triton igneus und taeniatus (Ibid. p. 50.). An den Eiern beschuppter Amphibien ist sie meines Wissens bis jetzt noch nicht gesehen worden, da die Schaalenhaut der Meisten undurchsichtig ist. Bei Fischeiern hat Rusconi (Müller's Archiv 1836, p. 278, und 1840 p. 185.) dieselbe gesehen und beschrieben. Nach den Abbildungen von Herold in seinen Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Thiere im Eie, Abth. I. und II., und Untersuchungen über den Bau und die Entwicklungsgeschichte des Spinneneies zu schliefsen, findet sich ein ähnlicher Vorgang auch bei den Eiern der Insecten und Arachniden. Hr. Dr. Kölliker aus Zürich hat nach seinen mir mitgetheilten Beobachtungen über die Entwicklung der Eier einer Fliege, diese Theilung des Dotters hier ganz genau verfolgt. Dieselbe zeigen Rathke's Abbildungen des Krebseies (Tab. I. Fig. 1—8.) ganz deutlich. Auch E. H. Weber's Abbildungen des Eies des Blutegels (Meckel's Archiv 1828 p. 366) lassen etwas Aehnliches vermuthen und Filippi sah und beschrieb diese Dottertheilung bei Clepsine ganz genau (Giornale delle scienze medico chirurgiche di Pavia 1839. Vol. XI. Fas. LXI.) Bei Molluskeneiern sind diese Furchungen von Vielen gesehen und abgebildet worden. So von Carus bei Unio tumida und Anodonta (Neue Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte unserer Flussmuschel (Tab. I. Fig. 1.) von Quatrefages ebenfalls bei Anodonta am ersten Tage nach dem Legen (Ann. des sc. nat. Tom. V. p. 323. Pl. 12. Fig. 1.) von Dumortier bei Lymnaeus ovalis. (Ann des sc. nat. Tom. VIII. p. 141. Pl. 3. Fig. 9. und folgende) von Pouchet ebenfalls bei einer Lymnaeus Art (Froriep's N. Not. Nr. 138.) von Sars bei Tritonia Ascanii, Aeolidia bodoensis, und Doris muricata (Bericht über die Vers. deutscher Naturf. in Prag 1837 p. 187.) von van Beneden und Windischmann bei Limax agrestis und von Ersterem bei Aplysia depilans (Etudes embryogeniques. Bruxelles 1841. Annales des sc. nat. Tom. XV. p. 123.) Unter den Eingeweidewürmern sah v. Siebold diesen Theilungsprocess des Dotters an den Eiern vieler Nematoideen (Burdach's Physiologie II. p. 211. und Wiegmann's Archiv IV. Helminthol. Bericht.) Bagge bei Ascaris acuminata und Strongylus auricularis (Diss. de evolutione Strongl. auric. et Ascarid. acuminat. Erlangae 1841.) J. C. Mayer

bei Distoma cylindricum und Oxyuris nigrovenosa (Beiträge zur Anatomie der Entozoen. Bonn 1841. p. 27.) An den Eiern von Medusa aurita bemerkte diese Theilung Ehrenberg (Abhandl. der Berl. Akad. der Wissensch. 1835. Tab. VII. Fig. 11—13.) und noch genauer v. Siebold (Neueste Schriften der naturforsch. Gesellschaft in Danzig III., 2. 1839. Tab. I. Fig. 1—13.). Endlich beschrieb und zeichnete Lowen diese Furchungen auch bei Polypeneiern, nämlich bei Campanularia geniculata (Wiegmann's Archiv III. p. 260. Tab. VI. Fig. 13. C.).

So ist nun also dieser merkwürdige, die erste Entwicklung der Eier begleitende Vorgang bis jetzt in allen Thierklassen mit Ausnahme der Infusorien, Strahlthiere und Vögel gesehen worden. Es ist kaum daran zu zweifeln, dass dasselbe auch hier bald nachgewiesen werden wird. Bei den Vögeln, wo die Umstände die Beobachtung sehr erschweren, ist zu erwarten, dass bei der Gröfse des Dotters der Zerlegungsprocess desselben sich höchst wahrscheinlich nicht gleichzeitig über den ganzen Dotter aus dehnt, sondern zunächst nur die Stelle des zukünftigen Fruchthofes, vielleicht auch den Centraltheil desselben zuerst betrifft.

Durch die Nachweisung dieses Theilungsprocesses bei dem Säugethiereie hat derselbe eine noch allgemeinere und gröfsere Bedeutung erhalten, und seitdem auch gröfseres Interesse erregt. Ich bemerke aber in Beziehung auf diese Nachweisung zunächst, dass wohl unzweifelhaft v. Baer diesen Vorgang zuerst an dem Dotter des Hundeeies gesehen hat. Seine oben mitgetheilten Worte aus seiner Epistola, und die beigegebene Zeichnung lassen daran nicht zweifeln, und nur weil er zu schwache Vergröfserungen anwendete, entging ihm wohl die Natur des von ihm erkannten Ansehn des Eies. Ich bin auf seine Abbildung auch erst aufmerksam geworden, als ich durch eigene Beobachtungen den Vorgang kennen gelernt. Ich kannte denselben aber bereits und sprach mich entschieden über denselben aus im Jahre 1838, ehe ich Barry's Arbeiten gesehen, der, wie jeder Unbefangene zugeben wird, in seiner zweiten Reihe über denselben noch durchaus unklar war, und denselben, wie ich überzeugt bin, in seiner dritten Reihe ganz irrig interpretirt hat. Ich habe daran festgehalten, den betreffenden Vorgang als einen Zerlegungs- und Theilungsprocess des Dotters hinzustellen. Dagegen sahen wir oben, dass nach Barry der eigentliche Dotter sich ganz auflöset, und dass das ganze Phänomen nur in einer Zellenprogenies aus dem Keimbläschen bestehen soll, aus welchem sich nicht in einfacher, sondern sehr complicirter Weise zwei, dann aus diesen 4, aus diesen 8 Zellen entwickeln sollen.

Ich habe nun dieser Angabe bereits oben ihre Basis dadurch genommen, dass ich den Auflösungsprocess des Dotters und die Persistenz und Metamorphose des Keimbläschens, ehe der betreffende Process beginnt, gradezu in Abrede stellen musste. Und so geht es mir dann nun auch rücksichtlich dieses Processes selbst. Ich glaube, es gehört grosse Ueberwindung dazu, in den Kugeln, welche während des betreffenden Zeitraumes das Innere des Eies anfüllen, nicht ganz dieselben Elemente wieder aner-

kennen zu wollen, aus denen der Inhalt der Zona auch vor und gleich nach der Befruchtung besteht. Dieselben Körnchen durch dasselbe Bindemittel verbunden, nur in etwas veränderten und leicht veränderlichen Consistenzgraden; dieselbe Färbung, kurz so übereinstimmend, dass ich mich anheischig mache, blofs durch einige Maceration in Wasser, wobei sich die Kugeln auflösen, das Ansehen dieses Inneren der Zona wieder so umzuwandeln, dass Niemand dasselbe von einem Eierstockei unterscheiden kann. Auch wäre es gewiss sehr gezwungen, in den betreffenden Veränderungen des Säugethiereies nicht ganz denselben Vorgang anerkennen zu wollen, wie ihn die oben mitgetheilten Beobachtungen bei so vielen Thieren kennen gelehrt haben. Bei diesen allen kann aber gar keine Rede davon seyn, dass der Dotter sich auflöse und eine neue aus dem Keimbläschen hervorgehende Substanz jene Kugeln erzeuge. Zwar zeigt die Theilung der Dottermasse bei jenen Thieren bemerkenswerthe Verschiedenheiten, insofern sie nicht bei allen Thieren den ganzen Dotter betrifft, sondern bei mehreren z. B. bei Fischen nach Rusconi, bei Alytes nach Vogt, nur einen Theil desselben. Dieses steht gewiss mit der Art und Weise der Bildung des Embryo aus jenen Kugeln in Zusammenhang. Doch ist der Process selbst überall derselbe und besteht in einer fortschreitenden Zerlegung der Dottermasse in immer kleinere kugelige Segmente. Dabei hat keiner jener Beobachter dem Keimbläschen unmittelbar eine Rolle zuertheilen können, sondern alle stimmen darin überein, dass es selbst verschwunden ist, wenn jene Theilung beginnt. Ich vermuthe, dass Barry's Irrthum durch die bedeutende Verkleinerung der Dottermasse veranlasst worden ist, welche der Theilung vorhergeht. In der That ist dieselbe auffallend, und er konnte sich wahrscheinlich nicht überreden, dass die dann in der Zona befindliche kleine Kugel dieselbe seyn sollte, welche früher die Zona ganz ausfüllte; daher sah er in ihr das sehr vergröfserte Keimbläschen. Diese Verkleinerung der Dottermasse ist auch noch deshalb interessant, weil sie von anderen Beobachtern auch bei den Eiern anderer Thiere beobachtet wurde, z. B. von Bagge, bei den Eiern von Strongylus auricularis und Ascaris acuminata (l. l. p. 9. Fig. VII. und XII.). Sie ist aber durch nichts anderes als eine stärkere Condensation der Dotterelemente bedingt, welche wahrscheinlich durch die das Ei von aufsen berührenden und auch in dasselbe eindringenden Flüssigkeiten veranlasst wird, kurz eine Erscheinung der Endosmose und Exosmose. Dieses lehrt die unmittelbare Untersuchung des Dotters, wobei man ihn cohärenter, nicht mehr sogleich zerfliefsend findet, so dass man ihn in einzelne Segmente schneiden kann. Dieses lehrt ferner der Einflufs, den die Berührung mit verschiedenen Flüssigkeiten auf den Dotter in dieser Beziehung ausübt. Ich habe schon erwähnt, dass er sich in Wasser bald wieder ausdehnt und den ganzen Raum der Zona wieder ausfüllt. Setzt man dagegen eine dichtere Flüssigkeit zu, so zieht er sich noch mehr zusammen und wird noch kleiner etc. Diese Eigenschaft theilen auch die aus dem Dotter hervorgehenden Kugeln, und ja auch so manche andere organische Substanzen, wodurch gerade für mikroskopische Untersuchungen die Wahl der zuzusetzenden Flüssigkeit so wichtig und so schwierig wird.

Endlich haben Bergmann und Reichert dieselbe Bemerkung auch rücksichtlich der Consistenz des Dotters des Froscheies gemacht.

Ebenso widerspricht die gewiss aufmerksame und genaue Untersuchung der Dotterkugeln selbst der von Barry angegebenen Beschaffenheit und Bildungsweise geradezu. Es ist zwar in einer jeden eine besondere Centralmasse, ein hellerer Fleck, ein Kern, eingeschlossen und zu beobachten. Allein dieser gleicht durchaus nicht den von Barry beschriebenen und so scharf und bestimmt gezeichneten Gebilden, und es thut mir leid, ihre Annahme bei Barry nur als Wirkung der Phantasie und des Enthusiasmus für die Zellentheorie betrachten zu können. Niemals habe ich in irgend einer jener Dotterkugeln jenen von ihm angegebenen glänzend hellen Centralpunkt und die von demselben ausgehende Zellenprogenies wahrnehmen können. Endlich habe ich auch niemals trotz der gröfsten Aufmerksamkeit je etwas von jener gröfsern eliptischen Zelle und deren Kerne mit durchsichtigem Centrum und körniger Peripherie entdecken können, welche Barry am Ende der Eileiter zwischen den übrigen Dotterkugeln bemerkt haben will, und für die erste Spur des Embryo hält.

Wir müssen also suchen, für jenen merkwürdigen Vorgang der Theilung der Dottermasse eine andere Erklärung zu suchen. Es haben sich aber mit demselben aus diesem Gesichtspunkte erst wenige der neueren Schriftsteller, nämlich Bergmann, Reichert, Vogt und Bagge beschäftigt. Ihre Untersuchungen, wenngleich bei anderen Thieren angestellt, sind bei der Gleichheit des Vorganges auch für uns wichtig, und ich werde daher hier ihre Ansichten mittheilen.

Bergmann ist der erste gewesen, welcher den bekannten Furchungs- oder Zerklüftungsprocess des Froschdotters mit der Bildung der Zellen, aus welchen, wie Reichert früher nachgewiesen hatte, der Embryo aufgebaut wird, in Zusammenhang zu bringen suchte (Müller's Archiv, 1841, p. 89.). Obgleich sich Bergmann nicht überall bestimmt, ja selbst widersprechend ausdrückt, so geht aus seinen Mittheilungen so viel hervor, dass er die ersten Zerklüftungsstadien der Dottermasse für eine blofse Theilung derselben hält, deren Producte, die Theile selbst, nicht von einer besondern Hülle oder Zellmembran umschlossen sind, also keine Zellen genannt werden können. In den späteren Stadien aber überzeugte er sich, dass diese Theile Zellen sind, d. h. dann eine sehr zarte umhüllende Membran besitzen, durch welche die Dotterelemente zusammengehalten werden. Er bemerkte dann auch in jeder dieser Zellen einen hellen, runden Fleck, der sich besonders bei gelindem Zusammendrücken ersterer bemerkbar macht. Er ist darnach der Ansicht, dass sich hier Zellmembranen um eine vorher vorhandene kugelige Masse bilden, welche dann als Zelleninhalt auftritt; eine Zellenbildung, die von der von Schleiden und Schwann aufgestellten durchaus abweichend ist. Ueber die in diesen Zellen bemerkbaren hellen Flecke ist er zweifelhaft, ob sie als Zellenkerne zu betrachten sind. Auch sie würden sich dann ganz anders zu den sie einschliefsenden Zellen verhalten, als die Kerne nach der Schwann'schen Theorie; aber auch ihr Ansehen fand Bergmann wesentlich verschieden von

dem anderer Zellenkerne, und den Kernen der Zellen, aus denen später der Embryo gebildet wird. Im Ganzen betrachtet Bergmann den Zerklüftungsprocess des Dotters als Einleitung zur Zellenbildung.

In Beziehung auf diese Beobachtungen Bergmann's will ich hier einstweilen nur erwähnen, dass ich das Factische derselben bereits ebenfalls im Frühjahre 1840 und 1841 beobachtet hatte, sowie dass der einzige Beweis, den man für die Zellennatur der aus der bis zu einem gewissen Grade gediehenen Theilung des Dotters hervorgehenden Kugeln hat, und der einzige, den auch Bergmann beibringt, die Beobachtung ist, dass, wenn diese Kugeln mit Wasser in Berührung kommen, sich anfangs mehrere kleinere, später sich vereinigende ganz durchsichtige Blasen von dem Rande der Dotterkugel erheben, die vo n einer durch das eingedrungene Wasser erhobenen und ausgedehnten Zellmembran herzurühren scheinen.

Bald nachher hat Reichert, der schon früher die Zellen des Froschdotters beschrieben hatte, aus denen sich der Embryo nach vollendeter oder wenigstens schon sehr weit entwickelter Theilung bildet (Entwicklungsleben, p. 5. u. folg.), seine Untersuchungen über diesen Theilungsprocess selbst mitgetheilt (Müller's Archiv, 1841, p. 523.). Das Resultat derselben ist, dass alle Theile oder Kugeln, welche während des Theilungsprocesses zum Vorscheine kommen, ja auch sogar schon die ganze ungetheilte Dotterkugel eben so gut wie die später zur Bildung des Embryo zusammentretenden Elemente von einer eigenen feinen Hülle umgeben, also Zellen sind. Alle diese Zellen sind schon vor Beginn des Theilungsprocesses in einander eingeschachtelt, die später erscheinenden kleineren in die früher erscheinenden gröſseren, und endlich die zwei zuerst erscheinenden auch schon in der den ganzen Dotter bildenden Zelle. Der Theilungprocess besteht nur darin, dass diese eingeschachtelt schon vorhandenen und vorgebildeten Zellen frei werden oder geboren werden, indem die sie einschlieſsenden Mutterzellen sich auflösen. So entstehen die beiden ersten Dotterzellen, indem die sie umschlieſsende, den ganzen Dotter umhüllende Mutterzelle sich auflöset. Indem dann die beiden freigewordenen Zellen dasselbe Schicksal trifft, werden die in ihnen enthaltenen 4 nächsten frei, und so fort.

Die Gründe, welche Reichert für diese Ansicht beibringt, lassen sich in Folgendem zusammenstellen:

1) Schon bei der Bildung des Eies bemerkt man in der vorsichtig aus der Dotterhaut herausgelassenen Dottermasse eigenthümliche Gruppirungen derselben, welche den Kenner sogleich an Zellenvegetation erinnern (p. 536).

2) Später, ehe der Theilungsprocess beginnt, bemerkt man schon die oben von Bergmann erwähnten nachmals in den Dotterzellen befindlichen hellen Flecke, deren Verschiedenheit von den noch später deutlich als solche erkennbaren Zellenkernen Reichert für unwesentlich und sie selbst ebenfalls für Kerne erklärt (p. 527—529.).

3) Dass die bei dem Theilungsprocess erscheinenden Dottersegmente Zellen sind, wird, von einem gewissen Stadium ab, dadurch bewiesen, dass, wenn dieselben mit

Wasser in Berührung kommen, in Folge der Endosmose die Zellmembran erhoben wird. Dass dieses bei früher vorhandenen gröfseren Dottersegmenten nicht geschieht, sowie dass man überhaupt auch an dem noch nicht in der Theilung begriffenen Dotter die ihn bildenden eingeschachtelten Zellen nicht sieht, rührt davon her, dass auf diesen Stadien die die Dotterelemente zusammenhaltende Flüssigkeit viel dünner und in gröfserer Menge vorhanden ist, als in späteren Stadien, wo sie consistenter, jene Elemente inniger vereinigen wird. Daher zerfliefsen die Dotterzellen früher leichter als später (p. 533. u. 530.).

4) Dass aber auch die ersten Produkte des Theilungsprocesses, wo man durch das Wasser die Zellmembranen nicht darstellen kann, Zellen sind, wird bewiesen durch eine im Momente der Ausbildung der ersten, zweiten, dritten etc. Theilung allerdings in immer geringerm Grade erscheinende, und bereits von v. Baer beobachtete, strahlenförmige Faltenbildung an der Oberfläche der sich bildenden Kugeln in der Richtung der entstehenden Furche. Diese Falten sollen durch die Spannung der Membranen bei ihrer allmähligen Trennung bedingt seyn (p. 534.).

5) Auch die Erhaltung der Kugeln in ihrer eigenthümlichen Form, wenn man den Dotter in Säuren erhärtet, beweiset, dass sie von einer Membran umhüllt sind.

6) Reichert will unter seinen Augen einige Male das Zerfallen gröfserer Kugeln in mehrere kleinere erfolgen gesehen haben (p. 539.).

7) Hält Reichert das Zerfallen der gröfseren Dotterkugeln in kleinere auf andere Weise für unbegreiflich und ebenso

8) Die Annahme einer andern Bildungsweise der Zellen, als nach der Theorie von Schwann, für unstatthaft (p. 524).

Ich habe hier alle Gründe, welche Reichert für seine Ansicht beigebracht hat besonders deshalb so genau zusammengestellt, weil ich nicht umhin kann, gegen seine ganze Verfahrungsweise hier zuerst zu protestiren und davor zu warnen. Alle Beobachter, welche den Dotter des reifen und unreifen unbefruchteten Froscheies untersucht haben, stimmen darin überein, dass man auch bei der sorgfältigsten und zartesten Behandlung desselben keine anderen Formelemente in ihm erkennen kann, als kleinste Molecüle und mehr oder weniger viereckige kleine Täfelchen. Nie hat irgend Einer je finden können, dass diese in rundlichen Massen oder gar in Zellen eingeschlossen sich vorfänden. Auch Reichert selbst sagt (p. 529.): »Vergebens sind die Bemühungen, unversehrte Dotterzellen (vor dem Furchungsprocess) zu erhalten, oder durch irgend eine Combination der vorgefundenen Thatsachen während der Genesis des Dotters auf die innere Anordnung der Dotterzellen zu schliefsen.« — Und dennoch trägt er kein Bedenken, diese Dotterzellen und ihre Anordnung auf das Bestimmteste festzustellen, und auf dieselbe die Erklärung eines wichtigen organischen Processes zu bauen! Und warum dieses? Weil bei dieser Annahme eben die Erklärung dieses Processes dem Verstande sehr plausibel ist, und weil sie in ein einmal vorgebildetes und eingebildetes Schema passt. Doch dieses ist nicht das Verfahren einer gerecht-

fertigten Hypothese. Wir dürfen vorhandene Thatsachen und Erfahrungen benutzen, um eine wahrscheinliche Erklärung für eine Erscheinung zu geben, bei der uns unsere Sinne im Stiche lassen. In der Combination der gegebenen Thatsachen und einer solchen Erklärung wird sich Scharfsinn und Talent offenbaren Allein wir dürfen sie nicht verwenden, um eine unseren Sinnen geradezu widersprechende Erklärung der Erscheinung zu geben. Wissen wir nicht, wohin man auf diesem Wege der Naturforschung gelangt war? Wollen wir wieder zu demselben zurückkehren? Wollen wir der Phantasie wieder freien Spielraum geben, uns in eine hohle nnd bodenlose Sicherheit über Dinge zu führen, die wir eben noch nicht wissen, und sollen wir in diesem Verfahren wieder Genialität, Witz und Scharfsinn bewundern? Wir sind offenbar in Gefahr, dass die wichtige und folgenreiche Entdeckung der Entwicklung thierischer und pflanzlicher Bildungen aus Zellen uns auf einen solchen Abweg führt. Von der Wahrheit des Grundsatzes durchdrungen, will man denselben auch schon sogleich in allen Details durchgeführt sehen. Dieses auf dem Wege der Beobachtung zu thun, ist schwierig und langwierig. Man geräth in Versuchung, sie durch die Phantasie zu ersetzen. Barry und Reichert scheinen mir dieser Versuchung unterlegen zu seyn, der Eine, indem seine Phantasie seinen Sinnen geradezu nicht existirende Dinge untergeschoben, der Andere, indem sie ihn wenigstens zur Voraussetzung solcher gebracht hat, welche nicht sinnlich wahrnehmbar sind. Ich kann mich diesem Verfahren nicht anschliefsen, auch auf die Gefahr hin, dass Andere scharfsichtiger und fernsichtiger erscheinen. Bei dem eifrigsten Streben, den gewonnenen neuen Gedanken mit ausbilden und durchführen zu helfen, ist es mir doch eben so unmöglich, ihn bereits für durchgeführt und nur auf dem eingeschlagenen Wege für durchführbar zu halten, als einen anderen Weg als den der sorgfältigsten und ruhigsten Beobachtung zu verfolgen, und lieber will ich mein zeitiges Nichtwissen eingestehen, als durch unbegründete Hypothesen mir den Schein der vorausgeeilten Sicherheit geben.

In Beziehung auf den speciellen Gegenstand ist es aber noch aufserdem nicht schwer darzuthun, dass die Gründe, welche Reichert zu seiner Hypothese geführt, sehr unsicher sind.

Ad 1. gehört es zu der gerügten Ueberschreitung, in jeder rundlichen Gruppirung von Elementen eine Zelle zu wittern. Es müssen hierüber durchaus bestimmte Criterien festgestellt und nachgewiesen werden.

Ad 2. Ist es ebenso eine nur durch die Annahme, dass eine in vielen Fällen begründete Wahrheit immer wahr sey, unterstützte Behauptung, dass die in dem reifen noch nicht gefurchten Dotter und später in den einzelnen Dotterkugeln bemerkbaren hellen Flecke Zellenkerne seyen, die also nach der Schwannschen Theorie von Zellen umgeben seyn müfsten. Vielmehr werden wir sehen, wie diese hellen Flecke auch noch aus ganz anderen Gesichtspunkten betrachtet worden sind und betrachtet werden können.

Ad 3. Halte ich den einzigen auf eine wirkliche Beobachtung gestützten Beweis sowohl Bergmann's als Reichert's, dass jene Dotterkugeln des Froscheies Zellen seyen, weil sich bei ihrer Berührung mit Wasser eine Zellmembran von ihnen erhebe, für durch-

aus unsicher. Ich habe dieselbe Erscheinung ebenfalls sehr genau beobachtet. Man sieht meist zuerst an einer Stelle des Randes der beobachteten Kugel ein kleines Segment einer ganz hellen Blase hervortreten; dann an einer anderen, an einer dritten und oft noch mehreren. Dann sieht man diese sich oft vereinigen, zuweilen alle, indem sie dann eine concentrische Blase um die Kugel bilden, zuweilen aber auch nur eine und die andere; zuweilen bleiben sie aber auch unverschmolzen. Die hervortretenden Blasensegmente sind meistens nicht flache Bogenabschnitte, sondern überschreiten sehr oft, ehe sie sich vereinigt haben, eine Halbkugel. Sie brechen das Licht sehr stark; kurz sie erschienen mir oft weit eher wie aus der Kugel hervorquellende Oeltropfen, als wie eine von derselben sich erhebende Membran. Und wenn ich nun gleich nicht läugnen will, dass das ganze Ansehn möglicher Weise auch durch eine solche durch Endosmose von Wasser erhobene Membran hervorgebracht werden kann, so glaube ich, dass dasselbe auch vollkommen eben so gut erklärt werden könnte, durch die Annahme, dass bei der Berührung und dem Eindringen des Wassers in die Kugel sich solche Fetttropfen aus derselben hervordrängen, die auch zusammenfliefsen und ein Continum um die Kugel darstellen können. Ja ich will es nicht läugnen, dass ich durch die Aschersonschen Untersuchungen auf den Gedanken gekommen bin, ob nicht diese Erscheinung wirklich mit der Bildung von Zellmembranen in Beziehung steht, und ob nicht, da wir später deutliche Zellen in dem Froschdotter sehen, eben das allmählige Eindringen von Wasser und Eiweifs in den Dotter die Bildung von Zellmembranen um die getheilten Dotterelemente veranlassen könnte. Doch will ich auf diesen Gedanken keinen Werth legen, sondern habe ihn nur geäufsert, um zu zeigen, dass die Erscheinung, welche man als Beweis der Existenz der Zellmembranen um die Dotterkugeln betrachtet, auch noch eine andere Erklärung zuläfst, und eben deshalb gar kein Beweis ist.

Ad 4. Die Faltenbildung, welche die ersten Theilungen des Froschdotters begleitet, und die ich ebenfalls sehr deutlich beobachtet und beachtet habe, liefse sich meines Erachtens schon weit besser als die Wirkung der Umbildung einer Membran um die Dottertheile verstehen, als durch das Freiwerden zweier blasiger Gebilde dadurch, dass ein sie einschliefsendes sich auflöset. Man sollte wohl eher das Gegentheil glauben. So lange sie eingeschlossen wären, könnte ihre Hülle faltig, runzlig erscheinen, sobald sie aber frei würden und sich ausdehnen könnten, würden diese verschwinden. Allein ich glaube auch nicht, dass nur eine Umbildung einer Membran, eben so wenig als die Trennung zweier blasiger Gebilde, die Erscheinung erklärt. Wie viele andere Vorgänge könnten nicht noch dieselbe Wirkung hervorbringen, deren bewirkende Ursache wir nicht nothwendig wissen und kennen müssen. Wenn sich ihr daher auch eine Erklärung anpassen lässt, so ist sie noch kein Beweis für die Richtigkeit dieser Erklärung.

Ad 5. Enthält gar keine Beweiskraft. Wer sagt denn, dass die Säuren das Bindemittel der Dotterelemente zu einer Kugel verflüssigen und auflösen müssten, so dass sie frei werden müssten? Im Gegentheil, es ist sehr wahrscheinlich, dass die Säuren dieses Bindemittel zur Gerinnung bringen, und eben dadurch die Kugeln erhärten. Man lege sie

nur längere Zeit in Wasser, so wird man sie sich auflösen sehen, und zwar, wie ich hinzufüge, ohne irgend ein Symptom von einem Gesprengtwerden einer Membran und Freiwerden der von ihr umschlossenen Theile, sondern in der Erscheinung eines allmähligen Zerfliefsens.

Mit Nro. 6. verhält es sich ganz anders; ich habe für Reichert's Beobachtungen dieselben Rücksichten wie für die meinigen, und ziehe es nicht in Zweifel, wenn er sagt, er habe unter seinen Augen gröfsere Kugeln in kleinere zerfallen sehen. Allein das »Wie« hat er nicht gesehen; man sollte aber glauben, er hätte es sehen müssen, wenn es dadurch erfolgt, dass eine Membran sich aufgelöset und geplatzt, und dadurch die in ihr enthaltenen Zellen frei geworden wären. Auch diese Beobachtung lässt noch viele andere Erklärungen zu, und kann daher einstweilen für keine ein Beweis seyn.

Endlich 7 und 8. Werden von Niemandem als Beweise, wenn schon als Ursachen der von Reichert aufgestellten Hypothese anerkannt werden. Eben weil er keine Erklärung für die Dottertheilung geben konnte, und weil er glaubt, dass die Schwannsche Zellenbildungstheorie die einzige sey, wurde er zu seiner Erklärung geführt, die des Beweises entbehrt.

Ich habe Reichert's Hypothese über den Theilungsprocess des Dotters so ausführlich beleuchtet, theils der Wichtigkeit des Gegenstandes an und für sich wegen, theils wegen der ganzen Richtung, die sich in derselben ausspricht, theils endlich desswegen, weil nichtsdestoweniger die Arbeiten Reichert's auf diesem Gebiete alle Achtung und Rücksicht verdienen. Wie sehr ihn aber dieses Mal eine vorgefasste Idee über das Thatsächliche hinausgeführt hat, das beweiset noch seine gänzliche Vernachlässigung des Keimbläschens bei seiner Ansicht über die Bildung des Dotters. Wo sollte sich denn dieses in seinem eingeschachtelten Zellensystem befinden? und wie soll es die sicher beobachteten Ortsveränderungen bei einer solchen Anordnung der Dotterzellen vornehmen? Auch hätte ihn wie Bergmann der Gedanke wenigstens berühren müssen, was denn aus dem Keimbläschen geworden ist, und ob ihm oder seinem Inhalte gar kein Antheil an dem Theilungsprocesse zuzuschreiben ist.

Die Berücksichtigung dieses Punktes ist es aber, welche vorzüglich Vogt's Untersuchungen bei Alytes obstetricans auszeichnet. Zwar weichen die Angaben desselben über den Furchungsprocess des Dotters dieses Batrachiers auf eine auffallende und kaum glaubliche Weise von Dem ab, was wir sonst über denselben bei allen anderen Thieren kennen. Nach Vogt ist dieser Process bei Alytes nicht nur auf eine Hälfte des Eies beschränkt, was auch anderswo vorkommt, sondern er soll auch gar keine durchgreifende Theilung der Dottermasse bewirken, sondern nur deren Oberfläche betreffen, und endlich durch Einschlagung und Faltenbildung der Dotterhaut nach Innen hervorgebracht werden. Es soll nämlich dieser Furchungsprocess hier durchaus in keiner unmittelbaren Beziehung zu der Bildung der später vorhandenen und den Embryo aufbauenden Zellen stehen, indem diese erst, wenn die Furchung ganz vorüber und der Dotter wieder glatt geworden ist, beginnen soll. In diesen Beziehungen würde Alytes von allen Thieren, an deren

Eiern der Furchungsprocess in neuerer Zeit beobachtet worden ist, abweichen. Denn wenn gleich die ersten Beobachter gleichfalls beim Frosche der Meinung waren, dass die genannte Erscheinung keine Theilung, sondern eine bloſse Furchung sey, so haben sich neuere Beobachter sowohl bei wirbellosen Thieren, als namentlich beim Frosche sicher überzeugt, dass diese Furchen durchgreifen und eben Theilung bewirken. Dass die Dotterhaut nicht an ihr Theil nimmt, ist ebenfalls sowohl bei mehreren Wirbellosen als auch beim Frosche gewiss. Endlich wenn auch die aus der Theilung sich entwickelnde Zellenbildung noch nicht ganz erklärt ist, so ist es doch gewiss, dass sie sich unmittelbar an jene anschlieſst. Freilich behauptet Vogt, dass in letzter Beziehung bei Coregonus palaea noch eine andere auffallende Abweichung Statt finde, dass nämlich bei diesem Fische die Zellenbildung im Dotter der Furchung oder Theilung derselben vorausgehe. Wenn es nun in diesen Beziehungen wünschenswerth seyn dürfte, Bestätigungen solcher Differenzen in verschiedenen Thierklassen und Arten zu erhalten, ohne dass dieselben wahrscheinlich sehr wesentliche Differenzen des inneren Vorganges bezeichnen, so ist dagegen Vogt's Mittheilung in Beziehung auf das Keimbläschen von gröſstem Interesse.

Wir haben nämlich schon oben gesehen, dass er die mehrfachen sogenannten Keimflecke des Keimbläschens als Zellen betrachtet, welche in der Keimbläschenzelle als Mutterzelle eingeschlossen sind. Vogt überzeugte sich nun, wie alle anderen früheren Beobachter, dass das Keimbläschen, welches er bis hurz vorher mit Leichtigkeit aufgefunden und beobachtet hatte, nach dem Legen des Eies jedesmal verschwunden ist. Dagegen gelang es ihm jetzt, die Keimfleckzellen in der Rindenschichte des Dotters zerstreut wieder aufzufinden, die demnach durch Auflösen der Keimbläschenzelle frei geworden waren. Dieselben Keimfleckzellen aber beobachtete er später in den nach der Furchung entstehenden und entstandenen Zellen, in denen sie die Rolle eines Kerns zu spielen schienen; und wenn er daher gleich die Furchung des Dotters nicht mit dieser Zellenbildung in Zusammenhang bringt, so glaubt er doch nachgewiesen zu haben, dass letztere dadurch erfolgt, dass sich um die Keimfleckzellen Gruppen von Dotterelementen anlagern und beide nun von einer Zellmembran umgeben, also Zellen um Zellen gebildet werden. Zugleich nimmt er aber auch noch auſserdem an, dass sich auch ohne Concurrenz dieser Keimfleckzellen, oder ihnen ähnlicher neugebildeter, Zellen in dem Centrum des Dotters dadurch bilden, dass einzelne Massen der Dotterelemente geradezu von Zellmembranen ohne Concurrenz eines Kernes umgeben werden.

Von diesen Untersuchungen Vogt's scheint mir die Ermittelung des Schicksales und der Bedeutung des Keimbläschens und der Keimflecke das bei weitem wichtigste Resultat zu seyn. Seinen übrigen Angaben fehlt offenbar ein innerer Zusammenhang, und wenn ich ihn gleich nicht tadeln will, dass er einen solchen, weil ihn seine Beobachtungen ihm nicht gaben, auch nicht durch die Phantasie supplirte, so möchte ich doch fast glauben, dass er mit Unrecht Verschiedenheiten in Vorgängen bei verschiedenen Thieren voraussetzt, die sich durch so viele Merkmale als einander wenigstens sehr nahe verwandt auszeichnen. Wie ich so eben sehe, hat Bergmann (Müller's Archiv. 1842. p. 92.) bereits einen Ver-

such gemacht, seine früheren Angaben mit denen Vogt's in Uebereinstimmung zu versetzen, welche zu vermuthen ich mich auch nicht entschlagen kann. Eine weitere und wesentliche Vermittlung hierzu scheinen die Untersuchungen von Bagge bei Strongylus auricularis und Ascaris acuminata zu enthalten.

Ich habe schon oben erwähnt, dass auch bei diesen beiden lebendig gebährenden Entozoen der Theilungsprocess des Dotters ihres Eies Statt findet, und auch hier endigt derselbe damit, dass aus ihm die den Körper des Embryo unmittelbar zusammensetzenden Zellen hervorgehen. Auch bei den Eiern dieser Thiere verschwindet das Keimbläschen nach der Befruchtung. Dann erscheint aber in der Mitte des noch ungetheilten Dotters eine kleine helle Zelle. Diese verlängert sich hierauf etwas, zieht sich in der Mitte ein und hat die Form eines Biscuits. Endlich wird sie in der Mitte getheilt und es entstehen so aus ihr zwei Bläschen, welche sich gegen die beiden Pole des etwas ovalen Dotters hinbegeben. Nun beginnt die Theilung des Letzteren, so dass jede Hälfte eines der beiden Bläschen einschliefst. Sobald dieses geschehen ist, wiederholt sich derselbe Process mit dem Bläschen in jeder Hälfte. Auch diese theilen sich und ihrer Theilung folgt die abermalige Theilung des Dotters, (l. l. p. 10. §. IX. Fig. 20 a. b. c. d. e.) und jeder Theil des Dotters enthält also immer ein solches kleines Bläschen eingeschlossen. Bagge geht auf die Frage, ob diese Dottertheile Zellen sind, gar nicht weiter ein; da er aber glaubt, dass nach der Befruchtung der ganze Dotter von einer eigenen Hülle eingeschlossen werde, welche früher nicht vorhanden oder wenigstens nicht sichtbar war, so nimmt er wahrscheinlich auch an, dass ein jeder Theil des Dotters später eine solche Hülle besitze, also eine Zelle sey. Doch scheint ihn zu der Annahme einer besonderen Dotterhaut nur der Umstand veranlasst zu haben, dass wie bei dem Kaninchenei der Dotter nach der Befruchtung die innere Höhle des Eies nicht mehr ganz ausfüllt, und nun seine eigenen Grenzen zeigt. Wenigstens giebt er durchaus nicht weiter an, wodurch er sich von dem Vorhandenseyn einer solchen Membran sonst überzeugt habe (cf. p. 9. §. VI.). Ich habe mich darüber oben schon hinlänglich ausgesprochen.

Wenn ich nun die Resultate dieser Untersuchungen von Bergmann, Reichert, Vogt und Bagge mit meinen oben mitgetheilten Beobachtungen bei dem Kaninchenei zusammenhalte, so scheint sich mir für Letzteres in Beziehung auf die an seinem Dotter während des Durchganges durch den Eileiter wahrgenommenen Theilungen folgendes Ergebnifs herauszustellen.

Ich habe schon oben meine Ueberzeugung ausgesprochen und begründet, dass das Keimbläschen, wenn das Ei den Eierstock verlässt, platzt oder sich auflöset, wenn gleich der Moment, wann dieses erfolgt, kein ganz bestimmter zu seyn scheint, ja ich es selbst für möglich halte, dass das Keimbläschen selbst zuweilen noch mit in den Eileiter übergeht und erst hier verschwindet. Dennoch habe ich es nie in einem in dem Eileiter befindlichen Eie mehr gesehen. Statt dessen sah ich dann zuweilen im Inneren des Dotters einen helleren etwas kleineren Fleck, als ihn das Keimbläschen bildet, den ich mich bis jetzt indessen vergebens bemühte deutlicher und gesondert für sich zur Ansicht zu bekom-

men, von dem ich aber gerade hierdurch auch noch die Gewissheit erhielt, dass er nicht das Keimbläschen selbst ist. Dann treten in diesem Stadium jene beiden oben erwähnten Körner oder Bläschen an der Oberfläche des Dotters auf, denen ich mich nicht enthalten kann eine bestimmte und wesentliche Bedeutung zuzuschreiben, da sie, wie ich bereits erwähnte, auch bei dem Hundeei auf diesem Stadium sich vorzufinden scheinen. Hierauf fängt die Theilung des Dotters an, und jeder in Zukunft erscheinende Theil hat in seinem Inneren einen ähnlichen hellen Fleck, wie ihn auch die ganze Dotterkugel kurz vorher zu enthalten schien. Er ist nur unter besonders begünstigenden Verhältnissen erkennbar, und selbst da, wo es mir gelang, ihn am genauesten zu untersuchen, war es mir nicht möglich, über seine Natur ganz ins Reine zu kommen. Er macht sich immer nur durch ein glänzend helles und durchsichtiges Ansehn bemerklich, und seine Gränzen werden mehr durch die ihn umgebenden Dotterkörnchen, als durch eine eigenthümliche Begränzung z. B. durch eine Membran hervorgebracht. Ich konnte an diesen hellen Centraltheilen der Dotterkugeln nie weder eine Zellmembran, noch einen Kern erkennen, sondern das ganze Ansehen stimmte am meisten mit dem eines Fetttröpfchens überein, um welches die Dotterkörnchen herumgelagert waren. In dieser Beschaffenheit stimmen diese hellen Punkte ganz mit denjenigen überein, welche auch in den Kugeln des Froschdotters bemerkt werden, und welche, wie wir oben sahen, Vogt für die Keimflecke des Keimbläschens und geradezu für Zellen hält; Bergmann schwankt, ob er sie Kerne oder Zellen nennen soll, und Reichert nennt sie endlich geradezu Kerne. Wenn ich eine von diesen Bezeichnungen wählen müsste, so würde ich der letzteren den Vorzug geben, weil in der That auch an anderen Orten Zellenkerne vorkommen, die äufserst hell und durchsichtig sind, und weil ich glaube, dass sie wirklich Producte oder Nachkommen eines Zellenkernes, nämlich des Keimfleckes sind, über welchen ich mich oben schon erklärt habe, wie ich ihn bei dem Säugethiereie nach seiner physischen Beschaffenheit und Ansehn nicht für ein Bläschen oder eine Zelle halten kann. Dennoch wünsche ich die Bezeichnung Kern für jene hellen Centraltheile die Dotterkugeln zu vermeiden, weil man sich gewöhnt hat, dieselben sogleich in Verbindung mit einer Zelle zu setzen, als für welche ich die Dotterkugel nicht anerkennen kann.

Ich will daher lieber beschreibend als benennend zu Werke gehen, und meine Ansicht über die Natur der betreffenden Theile so lange in Ungewissheit lassen, bis fernere Beobachtungen gröfsere Sicherheit geben. Ich glaube nämlich ebenfalls, dass jene hellen Flecke Nachkommen des Keimfleckes des Keimbläschens sind. Wenn das Keimbläschen sich aufgelöset hat, so scheint der Keimfleck, wahrscheinlich in Folge der Einwirkung des männlichen Saamens, sich zu vergröfsern und in einen helleren einem Oeltröpfchen ähnlichen Körper umzuwandeln, daher in der That einem Bläschen ähnlicher zu werden Diese Umwandlung eines Zellenkernes in ein Fettbläschen ist keineswegs ohne Analogie. Schon Schwann nahm an, dass einzelne Zellenkerne Bläschen werden könnten, und Henle sah den Kern einer Knorpelzelle in ein Fettbläschen umgewandelt (Allgem. Anatom. p. 154.). Ob der so veränderte Keimfleck sich nun jetzt von der Peripherie des Dotters, wo er sich

nach Auflösung des Keimbläschens befinden musste, wieder in den Dotter zurükzieht, hier theilt und beide Theile wieder an die Oberfläche zurückkehren, oder, was viel einfacher und wahrscheinlicher ist, gleich an der Oberfläche bleibend, sich in zwei Theile theilt, kann ich deshalb nicht sagen, weil meine Beobachtungen hierüber nicht vollständig genug sind, und beide Ansichten möglich machten. Kurz ich glaube, dass die an der Oberfläche des Dotters erscheinenden beiden Körnchen oder Bläschen die beiden Theile und Nachkommen des Keimfleckes sind, um welche sich nun die Dotterkörnchen in zwei Gruppen sammeln, wodurch die erste Theilung der ganzen Dottermasse hervorgerufen wird. Besonders bei dem Hunde glaubte ich zu erkennen, dass jene beiden Körnchen an der Oberfläche der Dottermasse aus einem solchen helleren Körperchen bestanden, wie sie auch in den späteren Dotterkugeln bemerkt werden, welche mit einer einfachen Schichte Dotterkörnchen besetzt waren. Durch die fortgesetzte Ansammlung der Dotterkörnchen um sie wird die früher einfache Dottermasse in zwei Theile zerlegt werden. Sodann tritt wahrscheinlich in jedem der hellen Centralkörperchen eine neue Theilung ein, der abermals eine neue Gruppirung der Dotterkörner um dieselben folgt, so dass nun im Ganzen vier Theile entstehen. Aus diesen 4 entstehen auf dieselbe Weise 8, und so fort.

Es fragt sich nun, in welcher Beziehung stehen nun alle diese Vorgänge mit dem Zellenbildungsprocess und mit den über denselben aufgestellten Theorien?

Man wird mir wohl glauben, dass ich so gut wie Andere geneigt bin und war, den ganzen Vorgang schon selbst für einen Zellenbildungsprocess zu halten, und zu versuchen, ihn mit den bisher aufgestellten Theorien in Einklang zu bringen. Allein das Letztere erweiset sich zuerst sogleich als unausführbar. Will man nicht Reichert's ganz unzulässige Hypothese adoptiren, dass der Dotter ein System eingeschachtelter Zellen ist, die bei dem Theilungsprocesse desselben nach und nach frei werden, so enthält die Schwannsche Theorie kein Schema, wonach hier bei der Dottertheilung eine Zellenbildung erfolgte, selbst wenn man zugäbe, dass man es mit Zellen zu thun hätte. Bergmann und Vogt haben daher auch schon eben aus diesen Untersuchungen ein neues Schema für die Zellenbildung aufgestellt. Dasselbe würde darin bestehen, dass sich ein Zellenkern (der Keimfleck) in zwei Theile spaltete, und dadurch ein Zerfallen einer Mutterzelle (des Dotters) in zwei Tochterzellen (die beiden bei der Theilung zuerst erscheinenden Dotterhälften) herbeigeführt würde, und dieses sich unter Vermehrung und zugleich Verkleinerung immer neuer Zellen fortsetzte. Im Allgemeinen würde auch Nichts hindern, ein solches neues Schema für Zellenbildung aufzustellen, da wohl nichts gewisser ist, als dass dieselbe nicht immer nur nach dem Schwannschen Schema erfolgt. Ich will nur dabei darauf aufmerksam machen, dass, wenn man wie Bergmann, Vogt und auch Bagge ein solches Schema aufstellt, man sich ebenfalls auf Vorgänge bezieht, deren letztes Wie und Wodurch vollkommen unbekannt ist. Was bewirkt die Spaltung des Keimfleckes? Welche Kraft und Wie bewirkt sie die Abschnürung und Zerlegung der einfachen Zellen in zwei? Das

sind Fragen, die Niemand beantworten kann; und der Vorgang wird daher um Nichts erklärlicher, wenn man ihn in eine Zellenterminologie einkleidet.

Ich sehe mich daher um so eher veranlasst, nicht von dem strengen Wege der Beobachtung und erfahrungsmäfsigen Beweisführung abzulassen. Nun habe ich aber, wie ich glaube, oben schon hinlänglich dargethan, dass zuerst es unmöglich ist, einen solchen Beweis für die Existenz einer besonderen Hülle des Dotters, gleichsam dessen Zellmembran, zu liefern, und ich muss wiederholt gegen die Annahme einer solchen aus Gründen der Wahrscheinlichkeit und leichteren Verständlichkeit nach vorgefafsten Ansichten protestiren. Der Dotter ist keine Zelle und die Zona eben so wenig, wie wahrscheinlich irgendwo die Dotterhaut, eine einfache Zellmembran.

Eben so kann ich nach sorgfältiger Prüfung aller Thatsachen mich nur dahin aussprechen, dass auch die Theile und Kugeln des Dotters, welche durch den Theilungsprocess erzeugt werden, nach allen uns zu Gebote stehenden Kennzeichen keine Zellen sind, d. h. keine umhüllende Membran besitzen. Meine Gründe sind folgende:

1. Es ist zuerst unmöglich, bei der directen Beobachtung eine Zellmembran an ihnen zu entdecken. Wenn dieses nun auch überhaupt bei gefüllten Zellen schwierig ist, so muss ich dennoch bemerken, dass der Zelleninhalt hier gar nicht so dunkel ist, wie er bei anderen gefüllten Zellen eben die Beobachtung der Zellmembran unmöglich macht. Ich habe diese Kugeln aus dem Eie ausgetreten unter so günstigen Verhältnissen beobachtet, dass es mir nach sonstigen vielfachen Erfahrungen gewiss möglich gewesen wäre, eine Zellmembran zu erkennen, wenn sie vorhanden gewesen.

2. Druck oder überhaupt mechanisch einwirkende Einflüsse lassen in ihren Wirkungen auf die Dotterkugeln keine Zellmembran irgend wie erkennen. Bringt man die Kugeln unter das Compressorium, so sprengt sie der Druck nicht wie er eine Zelle sprengen würde, sondern quetscht sie allmählig breit. In viel Flüssigkeit suspendirt, oder beim Vorhandenseyn nur einer geringen Menge derselben, so dass sie sich durch ihr Gewicht breit auf die Glasplatte auflegen, oder in ihrem Verhalten untereinander und gegen einen sonst Widerstand leistenden Körper, verhalten sich diese Kugeln nie wie Zellen, sondern wie rundliche Massen eines gallertartigen nachgiebigen Stoffes, dessen Elemente entweder durch sich selbst oder durch ein zähes Bindemittel vereinigt sind.

3. Auch chemische Einflüsse lassen an diesen Kugeln nie eine Spur einer Zellmembran zum Vorschein kommen. Ich habe oben schon bemerkt, wie unsicher der Beweis für das Vorhandenseyn einer solchen Zellmembran an den Kugeln des Froschdotters ist, den man aus der Einwirkung des Wassers auf sie entnommen hat. Allein wenn wir diesen Beweis auch gelten lassen wollten, so findet er doch hier bei diesen Kugeln des Dotters des Säugethiereies keine Anwendung; denn das Wasser erhebt von ihrer Oberfläche keine Spur einer Membran oder Blase. Vielmehr wenn sie längere Zeit mit Wasser selbst noch in der Zona eingeschlossen in Berührung ste-

hen, so zerfliefsen sie allmählig, wobei man ebenfalls nie eine Erscheinung, wie z. B. jenen plötzlichen Ruck in der ganzen Masse sieht, welchen man sonst oft wahrnimmt, wenn eine Zellmembran sich auflöset. — Eben so ist die Wirkung der Essigsäure auf diese Kugeln durchaus eine andere als sonst auf Zellen. Dieselbe bringt bekanntlich in der Regel bei allen primären Zellen eine Aufhellung des Inhaltes, ein Deutlicherwerden des Kernes und eine Auflösung der Zellmembran hervor. Nichts der Art bemerkt man an den Dotterkugeln, Sie werden nicht durchsichtiger, sondern gegentheils dunkler, indem sie sich zusammenziehen. Ebenso wird der scheinbare Kern mehr undeutlich, und man sieht nichts, was auf eine Auflösung einer Zellmembran hindeutete.

Aus diesen Gründen kann ich die bei der Theilung des Dotters des Kanincheneies während seines Durchganges durch den Eileiter erscheinenden Kugeln keine Zellen nennen, und in dem ganzen Vorgange keinen Zellenbildungsprocess erkennen. Dieses deshalb thun zu wollen, damit die Sache dann probabler und erklärbarer klingt, obgleich sie es nicht wirklich ist, weil man nicht verstehen kann, welche Ursache ein solches Zerfallen sowohl der wahrscheinlichen Keimfleck-Nachkommen als der Dottermasse hervorbringt, scheint mir dem Geiste einer klaren und nüchternen Naturforschung widersprechend und der wünschenswerthen Entwicklung der so folgenreichen Zellentheorie sehr nachtheilig zu seyn. Niemand wird schneller bereit seyn, in dem ganzen Vorgange einen Zellenbildungsprocess zu erblicken, als ich, sobald irgend Jemand dafür die bis jetzt durchaus fehlenden Beweise einer Jedermann zugänglichen erfahrungsmäfsigen Beobachtung geben wird. So lange erblicke ich lieber in diesem Theilungsprocesse des Dotters einen Vorgang sui generis, der, wie die Folge lehrt, eine Einleitung zur Bildung wahrer Zellen zu seyn scheint. — Auch sind ja solche Conglomerate von Elementarkörnchen, wie sie hier die Dotterkugeln darstellen, gar nicht selten. Sie finden sich im Eiter und plastischen Exsudaten, und bilden hier Gluge's Entzündungskugeln; Valentin sah sie in einem sogenannten Kropfe, Müller in Krebsgeschwülsten, Gerber in pathologischen Cysten; in der Milch bilden sie die sogenannten Colostrum-Körperchen, und ich habe dergleichen öfter in pathologischen Geschwülsten gesehen. Vergl. darüber Henle's Allgem. Anatomie. p. 161. —

So gelangt nun das Ei des Kaninchens, noch in dem Zerlegungsprocesse seines Dotters in immer kleiner werdende Kugeln begriffen, von einer starken Eiweifsschichte umgeben, aus dem Eileiter in den Uterus. Zu seinem Durchgange durch den Eileiter scheint dasselbe nach den übereinstimmenden Beobachtungen von De Graaf, Cruikshank, Coste, Wharton Jones, Barry und mir ziemlich constant 2½ Tag zu brauchen, so dass es am Ende des dritten, Anfangs des vierten Tages nach der Begattung im Uterus zu erwarten ist. —

Was endlich die das Fortrücken der Eier im Eileiter bewirkenden Kräfte betrifft, so glaube ich, müssen hier auch wieder vor Allem die Contractionen des Eileiters berücksichtigt werden, welche ich öfter bei lebend geöffneten oder so eben ge-

tödteten Thieren sehr lebhaft erfolgen sah. Freilich ist es dann nothwendig, eine umgekehrte Richtung dieser Contractionen von den früheren, die den Samen nach dem Eierstocke führten, anzunehmen. Indessen ist doch auch eine solche Veränderung der Richtung peristaltischer Bewegungen nicht ohne Analogie, z. B. an der Speiseröhre der Wiederkäuer. Zweitens können nun hier mit Recht die Wimperbewegungen des Cylinderepithelimus der Schleimhaut der Eileiter in Anschlag gebracht werden, deren Richtung in der That, wie ich schon oben bemerkte, von dem Eierstocke gegen den Uterus hin ist. Sie sind hinlänglich kräftig, um so kleine Körper, wie die Säugethiereichen, weiter zu fördern. —

Viertes Kapitel.

Von der Entwicklung des Kanincheneies im Uterus bis zum Auftreten des Embryo.

Säugethiereier aus früher Zeit im Uterus, noch ehe ein Embryo erkennbar war, haben fast alle Beobachter, welche sich mit diesem Gegenstande beschäftigten, gesehen und beschrieben. Fast einstimmig beschrieben sie dieselben als sehr kleine wasserhelle Bläschen, die aus zwei Hüllen gebildet seyen; wie sie aber zu dieser Beschaffenheit kommen, was diese beiden ineinander eingeschlossenen Bläschen bedeuten, wie sich der später erkennbare Embryo zu ihnen verhält, darüber gaben nur Wenige irgend einen Aufschlufs, und es haben sich deshalb darüber auch die verschiedensten und irrigsten Ansichten verbreitet. Ich will indessen genauer jetzt nur noch auf diejenigen meiner Vorgänger Rücksicht nehmen, welche sich speciell mit dem Kanincheneie beschäftigten, und von den Untersuchungen der Uebrigen nur das hervorheben, was besonders wichtig auf die Entwicklung der ganzen Lehre eingewirkt hat.

De Graaf (a. a. O. Cap. XVI. p. 307.) beschrieb zuerst die Eichen des Kaninchens bald nach ihrer ersten Erscheinung im Uterus am Ende des dritten Tages als kleine, vollkommen wasserhelle und völlig frei liegende Bläschen, an welchen er schon zwei Hüllen erkannte, welche anfangs dicht aneinander lagen, sich dann aber voneinander trennten und entfernten. Diese Erkenntniss zweier Hüllen verschaffte ihm wahrscheinlich schon die Anwendung des Wassers, in welchem sich durch Wirkung von Exosmose eine Trennung beider Bläschen, durch Zusammenfallen des Inneren, entwickelt. De Graaf sagt dieses zwar nicht ausdrücklich, allein er bemerkt p. 307: »Haec quamvis incredibilia, levi tamen industria nobis demonstratu facillima sunt. In den folgenden Tagen, bis zum 7ten, sah er die Eier beträchtlich, nach seinen Abbildungen bis auf 3½ P. L. in derselben Beschaffenheit fortwachsen, und noch immer frei im Uterus. Am 8ten und 9ten Tage war es ihm nicht mehr möglich, die Eier unverletzt aus dem Uterus heraus zu bekommen; sie enthielten noch immer eine wasserhelle Flüssigkeit, in welcher am 9ten Tage »nubecula quaedam

rara et exilis innatare conspiciebatur" und am 10ten Tage endlich »rude mucilagineum embryonis rudimentum velut vermiusculus delitescebat."

Hiermit stimmen wesentlich die Beobachtungen von Cruikshank überein. Er sagt nur noch in seinem neunten Versuche, dass er bei Eichen, die volle sechs Tage alt waren, und aus einer doppelten Blase bestanden, an einer Seite einen Fleck bemerkte, den er für den Ort hielt, wo sich die Eier an die Gebärmutter befestigen wollten. Ebenso steht er nicht an, diese beiden Blasen wieder Chorion und Amnion zu nennen, worin ihm leider Viele bis auf unsere Tage nachgefolgt sind, ohne sich darum zu kümmern, was aus der schon an dem Eie im Eileiter von ihm angenommenen Allantois geworden sey. Er erkannte ferner den Embryo bereits am achten Tage, indem er einen Tropfen Weinessig auf das Ei fallen liefs. Eine genauere Beschreibung der von ihm gesehenen Eier vermisst man aber durchaus.

Die Untersuchungen von Prevost und Dumas betreffen vorzüglich nur das Hundeei; doch sagen sie, dass die Eier des Kaninchens sich eben so verhielten (Ann. des sc. nat. Pr. Serie Tom III. p. 131.), und ich will deshalb aus denselben vorzüglich das Resultat hervorheben, dass ihre Untersuchungen darzuthun schienen, dass sich an dem Eie der Säugethiere ein ähnlicher Fruchthof bilde, wie man ihn von dem Vogelei kannte, so wie dass die erste Spur des Embryo ein Streifen in diesem Fruchthofe sey, den man ebenfalls bei dem Vogelei den Primitivstreifen nach v. Baer genannt hatte, dass diese Untersuchungen daher bereits eine grofse Analogie zwischen der Entwicklung des Vogel- und Säugethier-Embryo's ahnen liefsen.

Auch v. Baer hat sich leider gerade mit dem Kanincheneie aus früher Zeit wenig beschäftigt. Indessen sind seine Untersuchungen bei anderen Thieren zu wichtig, als dass ich ihre Resultate nicht auch hier hinzuziehen müsste. Von den zwei Bläschen, aus welchen auch er das Ei im Uterus bestehen fand, betrachtete v. Baer das äufsere als die Hülle des Eierstockeies, als die Zona pellucida, und nannte dasselbe jetzt Membrana corticalis oder auch Chorion, da er die Entwicklung von Zotten auf demselben beobachtet zu haben glaubte. Später, nachdem er gefunden, dass das Ei des Schaafes und Schweines sich im Uterus mit einer Eiweifsschichte umgiebt, wurde er hierüber auch für Hund und Kaninchen zweifelhaft, wo er indessen nichts der Art gesehen hatte. Sollte sie sich finden, so würde sie, meint er, vereinigt mit der Zona die äufsere Eihaut darstellen. Das innere Bläschen betrachtete er als aus Verflüssigung der Dotterkörner während der Entwicklung entstanden, und nannte es Anfangs Dotterhaut, Membr. vitellina, und einen an einer Stelle desselben beobachteten dunkleren Fleck hielt er Anfangs für das Analogon der Keimhaut des Vogeleies, Blastoderma, welche bei der weiteren Entwicklung wahrscheinlich den Dotter und die Dotterhaut umwachse, und sich mit letzterer verbinde, während sich der Embryo in ihrer Ebene entwickle, wodurch sie selbst dann zur Nabelblase werde (Epistola p. 10. u. 23.). Später änderte er seine Ansicht dahin, dass er das ganze innere Bläschen als die Keimhaut betrachtete, welche schon von Anfang an als Blase gestaltet sey (Heusinger's Zeitschrift. II. p. 174. Entwicklungsgesch. II. p. 184.). Den dunklen Fleck in

demselben, den er anfangs rund, später länglich sah, erkannte er als den Ort, wo sich der Embryo auf eine ganz ähnliche Weise, wie der Vogelembryo, aus einem Primitivstreifen entwickelt (Entwicklungsgesch. II. p. 189. p.). Er sagt ferner, freilich auf eine sehr kurze und unbefriedigende Weise, dass sich der Keim auf ähnliche Weise wie bei dem Vogelei in zwei Blätter, ein animalisches und vegetatives, spalte, und gründet darauf auch seine ganze Darstellung der Entwicklung des Embryo (Entwicklungsgesch. II. p. 192. r. u. 208. z.). Allein man erhält keine Gewissheit, ob diese Angabe Resultat directer Beobachtung, oder nur ein Schlufs aus der sonst sich überall kundgebenden Analogie zwischen Vogel- und Säugethierei ist.

Zunächt hat hierauf wieder Coste selbstständige Untersuchungen bei Hunden und Schaafen und vorzüglich Kaninchen angestellt. Auch er sah und beschrieb die Eichen zuerst als wasserhelle aus zwei ineinander eingeschlossenen Hüllen bestehende Bläschen. Da er das Keimbläschen des Eierstockeies entdeckt hatte, so glaubte er anfangs, das innere Bläschen im Uterusei sey das vergröfserte Keimbläschen (L'Institut. 1833. Nro. 202. und 217.). Später hat er diese Ansicht nicht nur zurückgenommen (Recherches p. 30.), sondern sogar geleugnet (Embryogenie p. 109. Note). An letzterem Orte betrachtet er die äufsere Hülle des Uteruseies als die unveränderte und nur gewachsene Zona pellucida des Eierstockeies, die er deshalb auch hier schon Dotterhaut, Membrane vitelline, nannte. Die innere erklärt er für ein Produkt der Entwicklung (die ihm übrigens ganz unbekannt geblieben) und nennt sie Keimhaut, Membrane blastodermique. Am siebenten Tage bemerkte er an letzterer den von Cruikshank schon am sechsten gesehenen Fleck und nannte ihn Tache embryonnaire, weil von ihm die Entwicklung des Embryo ausgehe. Bei der allgemeinen Exposition der Entwicklung des Säugethiereies sagt er sodann in seiner Embryogenie, dass man die Keimblase als aus zwei Blättern zusammengesetzt betrachten müsse. Damit man den Grad der Sicherheit dieser Angabe richtig beurtheilen könne, lasse ich hier alles dasjenige mit seinen eigenen Worten folgen, was sich in dem genannten Werke über diesen Gegenstand findet. Pag. 113. heifst es: »Maintenant, disons que la vesicule blastodermique doit être considérée comme formée de deux couches principales ou essentielles, une externe et l'autre interne, et d'un feuillet accessoire enveloppant cette dernière. L'observation directe, il est vrai, ne peut pas démontrer cette stratification, surtout sur un aussi petit objet que l'oeuf immediatement après son arrivée dans l'uterus; mais un petit plus tard il a été en notre pouvoir, de constater ce fait: d'ailleurs, s'il est vrai que l'on puisse deduire la structure primitive d'un corps des resultats que fournit ce même corps en se developpant, nous disons, que la vesicule blastodermique est composée de trois feuillets, ce que nous demontrerons tout à l'heure.« Bei der besonderen Darstellung der Entwicklung des Kanincheneies sagt Coste p. 460.: »A cette époque aussi (am 7ten Tage), on peut, non sans beaucoup de difficultés toutefois arriver a démontrer, ce qui tout à l'heure sera plus evident encore, que la tache embryonnaire peut se decomposer en deux feuillets concentriques, qui peuvent se

poursuivre jusque dans presque toute l'ètendue du blastoderme, qui est par consequent, comme nous l'avons établi, formé lui même de deux couches comme la tache embryonnaire avec laquelle il se continue.« Von der Tache embryonaire sagt er sodann p. 114, dass dieselbe anfangs rund, dann eliptisch und dann guitarrenförmig werde, worauf dann bald Kopf- und Schwanzende des Embryo in ihr erkannt werden könne.

Man sieht leicht ein, dass sich bei allen diesen Angaben noch eine wesentliche Lücke zwischen dem Stadium der Entwicklung der Eier, auf welchem wir sie oben am Ende des Eileiters verlassen haben, und der Beschaffenheit, in welcher sie hier geschildert werden, findet. Hier ist es auch wieder nur Barry, dessen Untersuchungen gerade diesen Zeitraum vorzugsweise treffen, und abermals an einer sehr grofsen Anzahl von Eiern, nicht weniger nämlich als 236, angestellt worden sind. Seine Beobachtungen betreffen meistens Eier von $^1/_5$ — $^1/_2$ P. L. im Durchmesser, wo dieselben erst eben in der Form zweier ineinander steckender Bläschen aufzutreten anfangen. Ueber gröfsere und spätere Eier berichtet er nur Einzelnheiten. Dieses und eine wohl nur unvollständige Kenntnifs der Entwicklung des Vogeleies und der durch sie bekannt gewordenen Gebilde, sind wahrscheinlich die Ursachen, weshalb man leider diesen Untersuchungen Barry's nur einen geringen Werth beilegen kann, weil sie vielfache Verwechselungen enthalten, und deshalb auch in sich unklar und verwirrt sind, so dass es ganz unmöglich ist, seine Meinung herauszubringen und auf eine kurze und verständliche Weise wiederzugeben. Als Gesammtresultat scheint er durch seine Untersuchungen darthun zu wollen, dass sich der Embryo auf eine ganz andere Weise bei dem Säugethiereie als bei dem Vogeleie entwickle; dass es bei jenem keine Keimhaut gebe und keine Blätter derselben, in welchen sich der Embryo bilde, und dass derselbe in seinen wichtigsten Rudimenten und mit denjenigen Bildungen, die man Primitivstreifen, Seröses, Schleim und Gefäfsblatt der Keimblase, Amnion und Nabelblase genannt habe, schon lange vorher vorhanden seyn, ehe man sie nach den früheren Beobachtern vermuthen konnte. Denn wenn diese Alle die ersten Spuren des Embryo und jener Bildungen erst bei 5 — 6 Linien grofsen Eiern sahen, so beschreibt er dieselben alle schon bei Eiern von $^1/_4$ — $^1/_3$ P. L. und lässt namentlich den Embryo selbst sich aus jener eliptischen Zelle zwischen den Dotterkugeln entwickeln, von deren Daseyn ich mich schon im Eileiter nicht überzeugen konnte. Seine meisten übrigen Angaben sind zwar auf ganz richtig beobachteten, aber falsch interpretirten Einzelheiten begründet, welche ich deshalb auch unmöglich in einem verständlichen Zusammenhange hier wiedergeben, sondern mich allein bei der nachfolgenden Darstellung meiner Beobachtungen auf sie beziehen kann. Es ist zu bedauern, dass Barry seine Beobachtungen auf Eier über $^1/_2$ P. L. fast gar nicht ausgedehnt hat; er hätte sich dabei von dem Irrthume seiner Interpretationen nothwendig überzeugen müssen.

Ich habe der Untersuchung dieses Stadiums der Entwicklung des Kanincheneies von seinem Eintreten in den Uterus bis zur Erscheinung der ersten bestimmten Spur eines Embryo in dem sogenannten Primitivstreifen abermals alle mögliche Aufmerksam-

keit gewidmet. Es ist mir gelungen, mehr als 70 Eier aus diesem Stadium zu untersuchen. Allein die Veränderungen erfolgen hier so schnell, und die Schwierigkeiten des Auffindens und der Behandlung der Eier sind hier so grofs, dass ich schwerlich eine hinreichende Folge von Beobachtungen in dieser Zahl hätte machen können, wenn ich nicht auf den Gedanken gekommen wäre, die beiden Uteri ein und desselben Thieres zu zwei auf einander folgenden Untersuchungen zu benutzen. Wenn ich die Eier in dem Uterus auf einem bestimmten Stadium erwarten kann, so schneide ich dem lebenden Thiere, nach Unterbindung des Mesometriums und Uterus oben und unten den einen Uterus aus, was in Zeit von wenigen Minuten, ohne irgend einen Blutverlust und ohne irgend beträchtliche Schmerzen geschehen ist. Ich untersuche dann die Eier und lasse mich durch ihre Beschaffenheit zu der Zeit bestimmen, wann ich auch den anderen Uterus mit oder ohne Tödtung des Thieres untersuche. Da die Eier zu gleichen Zeiten auf beiden Seiten meistens ganz gleich weit entwickelt sind, so erhalte ich hierdurch eine Sicherheit in der Succession der Erscheinungen, wie sie sonst wohl auch mit Aufopferung einer viel gröfseren Zahl von Thieren nicht zu erlangen wäre. Die Schwierigkeiten, die sich im Einzelnen der Untersuchung entgegenstellen, will ich bei den einzelnen Beobachtungen erwähnen. —

Das Ei hat zuerst hoch oben in dem Uterus, gleich nachdem es aus dem Eileiter getreten, noch fast ganz das Ansehn wie in dem Eileiter, und ist wegen der glänzenden Beschaffenheit seiner Eiweifsschichte ziemlich leicht zu finden, obgleich schon schwieriger in dem weiten Uterus als in dem Eileiter. Auch ist man zu seiner Auffindung allein an seine Augen oder an die Methode des Abschabens der Schleimhaut des Uterus gewiesen, da der Uterus nicht durchsichtig genug ist, um ihn bei durchfallendem Lichte zu untersuchen, und die Loupe zum Aufsuchen bei auffallendem Lichte wenig günstig ist.

So fand ich bei einem Kaninchen am 19. Juli 1840 sechs Eier ganz hoch oben im Uterus an der Insertion der Eileiter dicht bei einander, welche noch ganz den Eierstockeiern glichen. Sie waren von einer starken Eiweifsschichte umgeben, in welcher sie 0,0136—0,0148 P. Z. mafsen. Von dieser unterschied sich die mit Saamenfaden bedeckte Zona noch ganz deutlich, in deren Durchmesser die Eier 0,0066—0,0071 P. Z. besafsen. Die Zona selbst war gegen 0,0009—0,0010 P. Z. dick. Das Innere der Zona war fast ganz von Dotterkugeln ausgefüllt, die 0,0005—0,0009 P. Z. im Durchmesser hatten (Tab. IV. Fig. 30.). Letztere waren blasser, als sie im Eileiter erschienen, wahrscheinlich weil sie kleiner geworden, mehr Flüssigkeit aufgenommen und die Dotterkörnchen dadurch mehr vertheilt waren. Nachdem ich sie durch Oeffnen des Eies mit der Nadel aus demselben hatte austreten lassen, erkannte ich wieder in mehreren einen helleren Fleck. Von einer gröfseren eliptischen Zelle mit einem hellglänzenden Kerne, wie Barry sie angiebt und abbildet, sah ich nichts.

Gleich darauf, wenn die Eier ebenfalls noch ganz oben im Uterus und dicht bei einander sich befinden, haben sie ein scheinbar sehr verändertes Ansehn, welches ich mir

Anfangs gar nicht erklären konnte. Sie haben dann zwar ebenfalls noch eine ebenso starke Eiweifsschichte: auch die Zona ist noch unverändert, allein der Dotter erscheint ganz anders. Man sieht bei ganz frisch aus dem Uterus genommenen und ohne Zusatz untersuchten Eiern keinen in Kugeln zerlegten und einer Maulbeere ähnlichen Dotter mehr, sondern letzterer erscheint ganz gleichförmig feinkörnig, füllt die Zona ganz aus, und würde dem Dotter eines Eierstockes ganz ähnlich seyn, wenn er nicht viel blasser und durchscheinender wäre. Vergebens sucht man bei irgend einer Stellung des Mikroskopes einen Kugel- oder Zellenbau an ihn zu ermitteln. Setzt man aber nur irgend eine Flüssigkeit zu, so sieht man meistens nach einiger Zeit die Dottermasse sich zusammenziehen, und nach und nach kommen die aus früheren Beobachtungen bekannten Dotterkugeln wieder vollkommen deutlich und scharf getrennt zum Vorscheine und bilden eine maulbeerförmige Masse. Man überzeugt sich auf diese Weise, dass das frühere gleichförmige Ansehn nur dadurch entstanden war, dass die Dotterkugeln bei der Zunahme ihrer Zahl und durch aufgenommene Flüssigkeit angequollen, das Innere der Zona jetzt so ausfüllten, dass sie sich dicht an deren innere Oberfläche und auch gegen einander angedrängt hatten, so dass sie nicht mehr von einander unterscheidbar waren. Wird ihnen aber durch eine zugesetzte Flüssigkeit durch Exosmose etwas von ihrer eigenen Flüssigkeit entzogen, wobei sich auch wohl die Zona etwas ausdehnt, so contrahiren sie sich wieder, wie sie auch früher unter ähnlichen Umständen thaten, und erscheinen nun wieder in ihrer früheren Form. Da mir der Zufall gerade sehr viele Eier von dieser Beschaffenheit in die Hände führte, so überzeugte ich mich von diesem Verhältniss ganz sicher auch noch dadurch, dass ich mehrmals Eier sah, wo die Kugeln noch eben von einander zu unterscheiden waren, aber schon anfingen, sich gegen die Zona und gegen einander anzudrücken. Solche Eier waren einige Male mit anderen in derselben Beobachtung, bei welchen dann das ganz gleichförmige Ansehn durch stärkere Andrängung der Kugeln aneinander und an die Zona schon ausgebildet war. Die Eier sind auf diesem Stadium gewissermafsen in dem Zustande, in welchem sich das Froschei befindet, wenn durch die fortgesetzte Theilung seine Oberfläche wieder glatt geworden ist. Barry hat gar keine Abbildung von diesem Stadium der Eier gegeben, wahrscheinlich weil er sie immer schon mit irgend einem Zusatze untersuchte, durch welchen bereits eine Contraction der Dotterkugeln hervorgebracht war. Ich habe Fig. 29. ein solches Ei, wie es ganz frisch aus dem Uterus genommen ohne Zusatz, und Fig. 30., wie es nach einiger Zeit mit wässerigem Eiweifs in Berührung erschien, abgebildet. Die Gröfsenverhältnisse waren folgende: Durchmesser in der Eiweifsschichte 0,0120; Durchmesser in der Zona 0,0065; Dicke der Zona 0,00065. Ein anderes Mal waren sie 0,0150 Durchmesser des Eiweifses; 0,0070—0,0066 Durchmesser in der Zona. Am meisten variirt die Dicke der Eiweifsschichte; ebenso ist auch die Dicke der Zona verschieden, während der Durchmesser in der Zona ziemlich constant ist und bis jetzt erst wenig zugenommen hat. Auch die Stelle, an welcher man so beschaffene Eier findet, ist verschieden, nicht immer nur ganz hoch oben im

Uterus, sondern manchmal auch schon weiter in ihm nach abwärts. Uebrigens glaube ich das Ansehn der hier beschriebenen Eier abermals als einen Beweis betrachten zu können, dass die aus der Theilung des Dotters hervorgehenden Kugeln keine Zellen sind. Bei ihrer Abplattung gegen die innere Fläche der Zona und gegen einander würden die Zellmembranen, wie dieses sonst immer der Fall ist, gewifs in feinen scharfen Conturen sichtbar werden. Dieses ist hier nicht der Fall, wie es auch nicht zu seyn braucht, wenn man sich Kugeln von einem weichen gallertartigen Material gegeneinander gedrängt denkt.

Auf dem nächsten Stadium hat sich dieses wesentlich verändert. Die Eier sind im Ganzen den vorigen noch sehr ähnlich, ja sie finden sich mit diesen in einer und derselben Beobachtung. Die Schichte Eiweifs ist noch vorhanden, ebenso die Zona, die Gröfse der Eier ist fast dieselbe. Allein statt des gleichförmigen Ansehens des Inneren des Eies, bemerkt man jezt, wenn man das Mikroskop auf seine Oberfläche scharf stellt, das Ansehn deutlich fünf- oder sechseckig gegen einander abgeplatteter und gegen die innere Fläche der Zona angedrückter, mit einem blassen feinkörnigen Inhalte gefüllter, und einen sehr hellen, im frischen Zustande gar nicht bemerkbaren Kern besitzender Zellen. Dabei schimmert an irgend einer Stelle eine dunkle kugelige Masse im Inneren des Eies undeutlich durch (Fig. 31.). Stellt man nun das Mikroskop tiefer, so dass man nun den gröfsten Durchmesser des Eies deutlich sieht, die Oberfläche nicht mehr, so bemerkt man, dass das Ei jetzt in seinem Innern eine hohle, mit einer hellen Flüssigkeit gefüllte, Kugel darstellt. Die Zona ist rund herum mit einer Lage Zellen ausgekleidet, die gegen sie angedrückt sind, aber ins Innere als runde Bläschen vorspringen. An irgend einer Stelle liegt ein dunkler Haufen von Kugeln, die den aus der früheren Theilung des Dotters hervorgegangenen Kugeln ganz gleich und offenbar dieselben sind (Fig. 32.).

In dieser Beschaffenheit wachsen die Eichen, während sie in dem Uterus weiter nach abwärts gehen, ziemlich rasch, vorzüglich aber dehnt sich die Zona und mit ihr die ihr dicht anliegende Zellenlage stärker als vorher aus. Dadurch wird die Eiweifsschichte verschmälert, und je weiter dieses fortschreitet, um so mehr verschwindet der Unterschied zwischen Eiweifs und Zona, die sich endlich ganz miteinander vereinigen, und nun als eine gemeinschaftliche noch mehr oder weniger dicke Schichte die äufsere Hülle des Eies ausmachen. Die Zellenschichte an der inneren Oberfläche dieser Hülle ist sehr deutlich, man unterscheidet leicht die einzelnen fünf- und sechseckig gegeneinander gedrängten Zellen mit ihren Kernen, und sie vereinigen sich immer mehr membranartig mit einander und fangen an, ein sehr zartes inneres Bläschen zu bilden, welches der äufseren Hülle dicht anliegt, sich aber nach einiger Zeit und nach Berührung mit einer zugesetzten Flüssigkeit auch schon von jener zu trennen anfängt. Immer sieht man noch an einer Stelle einen dunkleren Haufen von Dotterkugeln liegen, der sich aber immer mehr vermindert (Fig. 35., 36., 37.).

Diese hier geschilderten Uebergänge boten sich mir z. B. in einer Beobachtung

am 7. Aug. 1841 dar. Morgens 11 Uhr schnitt ich einem Kaninchen, welches seit 4 Tagen bei dem Männchen gesessen, den linken Uterus aus. Es fanden sich in demselben drei Eichen noch in der oberen Hälfte des Uterus in einiger Entfernung von einander. Dasjenige Eichen, welches noch am höchsten im Uterus war, war auch am kleinsten. Es hatte in der Eiweifsschichte einen Durchmesser von 0,0133 P. Z., in dem Durchmesser der Zona, die von der Eiweifsschichte noch sehr deutlich zu unterscheiden war, obgleich sie sich sehr verdünnt hatte, 0,0077. Der Kugelhaufen im Inneren war noch ziemlich grofs, die einzelnen Kugeln mafsen 0,0007—0,0005. Das zweite etwas weiter nach abwärts gerückte Ei mafs in der Eiweifsschichte 0,0146, in der Zona, die noch besonders zu unterscheiden, aber dünner war, 0,0090; der Kugelhaufen im Inneren war kleiner geworden. Das dritte, am weitesten nach abwärts befindliche Ei, war das gröfste. Es mafs in der Eiweifsschichte 0,0154, in der Zona, die kaum noch von jener zu unterscheiden und nur noch etwa 0,0003 dick war, 0,0120. Beide zusammen bildeten eine äufsere Hülle von 0,0017 Dicke. Der Kugelhaufen im Inneren hatte noch mehr abgenommen.

Nachmittags um 6 Uhr schnitt ich demselben Kaninchen auch den anderen Uterus aus. Auch in ihm fanden sich drei Eier. Das eine war wahrscheinlich im Abortiren und glich nur einer fleckigen Gallertkugel (Fig 34.). Von den beiden anderen war das eine noch an Gröfse denen vom Morgen ähnlich, es mafs 0,0146 in dem Durchmesser des Eiweifses. Das zweite war gröfser, 0,0176. An keinem war die Zona mehr von dem Eiweifs zu unterscheiden. Die Schichte, welche beide zusammen an ersterem Eie ausmachten, war 0,0030, an letzterem 0,00024 dick. Der Kugelhaufen war namentlich in letzterem nur noch unbeträchtlich.

An diese letzteren Eier schlofs sich ein anderes an, welches ich am 30. Juli 1841 bei einem Kaninchen fand, dem ich 24 Stunden vorher den einen Uterus ausgeschnitten und in demselben zwei Eier mit dem oben beschriebenen gleichförmigen Ansehen des Dotters gefunden hatte. Das Ei befand sich in der Mitte des Uterus. Es stellte ein ganz kleines wasserhelles Bläschen von 0,0170 P. Z. $= 1/5$ P. L. dar. Es war äufserlich von einer schmalen durchsichtigen Schichte umgeben, an welcher Zona und Eiweifs nicht mehr von einander zu unterscheiden waren. Innen an derselben lag eine hautartige Schichte von gegen einander abgeplatteten Zellen mit einem hellen Kerne und einem vorzüglich um den Kern herum gruppirten, feinkörnigen, durchsichtigen Inhalte. An einer Stelle befand sich auch hier noch ein kleiner Haufen von Dotterkugeln. Nachdem das Ei eine Zeitlang in Humor aqueus und später in Blutserum gelegen, hatte sich die innere Zellenschichte an mehreren Stellen hautartig von der äufseren Hülle abgelöset (Fig. 37.).

Eier dieser Art hat auch Barry in seiner zweiten Reihe Fig. 111., 112., 113., 114., 115. und 116. und in seiner dritten Reihe Fig. 234. abgebildet. Auch er hat die hautartige Zellenschichte an der Innenfläche der Zona und den Dotterkugelhaufen richtig erkannt. Er nennt jene hautartige Schichte Amnion, von welchem jetzt noch

gar keine Rede seyn kann, wenn gleich diese Zellmembran später wirklich zur Bildung des Amnion verwendet wird. Ueber den Dotterkugelhaufen erklärt er sich weiter nicht; behauptet aber, in ihm fortwährend jenes gröfsere eliptische Bläschen mit jenem hellen Centrum gesehen zu haben, aus welchem er den Embryo hervorgehen läfst, von dem ich aber, so wie mehrere andere Beobachter, denen ich solche Eichen zeigte, nie auch die geringste Spur beobachten konnten.

Unter den Eiern dieses Stadiums sah ich ferner auch einmal ein Ei, welches dem von Barry in seiner zweiten Reihe Fig. 119. abgebildeten Eie gleich war. Mittwoch den 2. Juni 1841 Nachmittags 3 Uhr schnitt ich einem Kaninchen den rechten Uterus aus, welches seit 102 Stunden bei dem Männchen gesessen hatte. Ich fand in ihm 4 Eier, deren Dotter das oben beschriebene gleichförmige Ansehn hatten. Sie schienen mir aber nicht normal und wie zum Abortiren geneigt, kleiner als sonst auf diesem Stadium, und nicht rund. Des andern Morgens 10 Uhr schnitt ich demselben Kaninchen auch den andern Uterus aus, und fand in ihm zwei Eier von sehr verschiedenem Ansehn. Das eine schien ganz normal und glich den Eiern, bei welchen eben jene Zellenlage an der Innenfläche der Zona sich zu entwickeln beginnt (Tab VI. Fig. 35). Das andere Ei war viel gröfser, und hatte in der Eiweisschichte einen Durchmesser von 0,0150 P. Z. Eine Zona war von ihr nicht zu unterscheiden, nur zeichneten sich in der Eiweifsschichte 4 Lagen durch stärkere und dunklere Linien aus. Der innere Durchmesser des Eies war 0,0074. Dieses Innere hatte ein gleichförmiges, blasses, feinkörniges Ansehen und überall bemerkte man eliptische sehr glänzend helle Flecken, gerade wie sie auch Barry a. a. O. abbildet (Tab. V. Fig. 33.). Barry hat dieses Aussehn auch nicht zu deuten vermocht, und da ich es nie wieder erblickte, so halte ich es im Zusammenhang mit der ganzen Beobachtung für ein pathologisches, das Ei wahrscheinlich für ein solches, welches abortiren wollte, und jene hellen eliptischen Flecke für die Kerne pathologisch entartender Zellen. —

Es entsteht nun die Frage, wie entwickelt sich die Beschaffenheit der hier beschriebenen Eier aus derjenigen, bei welchen wir die ganze Zona gleichmäfsig von den dicht aneinander gedrängten Dotterkugeln ausgefüllt und dadurch jenes gleichförmige Ansehn des Eies hervorgebracht sahen? Ich halte den Vorgang für folgenden.

Wenn die Eier auf dem eben erwähnten Stadium angelangt sind, so fangen die Dotterkugeln jetzt an, sich in Zellen umzuwandeln, indem sie sich mit einer feinen Hülle, einer Zellmembran, umgeben. Der helle Fleck, der in einer jeden Dotterkugel früher bemerkbar war, und der, wie wir oben sahen, wahrscheinlich ein Abkömmling des Keimfleckes ist, wird der Kern einer solchen Zelle; die übrige Masse der Kugel aber, die sich offenbar durch Aufnahme von Flüssigkeit, wodurch sie heller geworden war, verdünnt hat, wird der feinkörnige Inhalt dieser Zellen, von dem man nicht verkennen kann, dass er mit den Dotterelementen des Eierstockeies identisch ist. Fragt man, wie sich um die Dotterkugeln die Zellmembran entwickle? so geschieht dieses freilich nicht nach der Theorie von Schwann, wozu aber auch gar

keine Nothwendigkeit vorhanden ist. Es sind mir oft auch noch anderswo Fälle vorgekommen, wo sich deutlich Zellen um Massen organischer Molecüle bildeten, ohne dass diese als Zellenkerne erschienen wären, und Henle nimmt, wie ich sehe, ebenfalls eine solche Art von Zellenbildung an (Allg. Anat. p. 161.). Das Wie der Bildung der Zellmembran ist überall noch ein Räthsel. Doch will ich darauf aufmerksam machen, dass diese Bildung leicht durch die in das Ei eindringenden Flüssigkeiten bedingt seyn kann. Diese sind im Uterus unzweifelhaft andere wie im Eileiter. Kann es nicht seyn, dass, wenn sie mit der Masse der Dotterkugeln in Berührung kommen und in sie eindringen, eben hierdurch die Zellmembran gebildet wird? Ich kann nicht umhin, hier nochmals an Ascherson's Untersuchungen zu erinnern, die mir mit Unrecht bei dem jetzigen Zellenstudium zu sehr vernachlässigt zu werden scheinen. Es umgeben sich aber offenbar nicht sogleich alle Dotterkugeln mit Zellmembranen, sondern nach und nach, und wie es scheint, diejenigen zuerst, die mit der inneren Oberfläche der Zona unmittelbar in Berührung stehen. Die übrigen bilden jenen noch einige Zeit bemerkbaren Haufen, werden aber nach und nach, während das Ei wächst, alle zur Zellenbildung verwendet, und kleiden endlich am Ende dieses Stadiums die ganze innere Fläche des Eies in einer membranartigen Schichte aus. Es entsteht auf diese Weise ein zweites inneres Bläschen in dem Eie, auf dessen Darstellung alle bisher beschriebenen Vorgänge abzweckten, und es ist dasselbe also das erste Entwicklungsprodukt, zu welchem das dem Eichen mitgegebene Material verwendet wurde und hinreichte. Dieses Bläschen bildet den Boden für die weitere Entwicklung des Embryo, und ich werde es deshalb die Keimblase, Vesicula blastodermica, nennen, deren Ursprung und Bildung ich somit vollständig nachgewiesen zu haben glaube.

Ich will hierbei noch erwähnen, dass es sich meiner Ansicht nach bei dem Froscheie und anderen Eiern höchst wahrscheinlich ebenso verhält. Nämlich dass die aus der Theilung der Dottermasse hervorgehenden Kugeln dann Zellen werden, wenn sie in die Bildung des Embryo selbst oder seiner unmittelbaren Grundlage, einer Keimhaut, wo sie vorkommt, übergehen. Dieser Uebergang ist und war nur bei dem Froscheie seiner Masse wegen schwerer zu beobachten, als an dem kleinen Säugethiereie, wenn man es sich einmal verschafft hat. Ich hoffe, dass die Nachweisung dieses Ueberganges auch andere Beobachter, wie z. B. Bergmann, abhalten wird, von dem späteren Stadium rückwärts Schlüsse zu bilden, welche die Beobachtung und erfahrungsmäfsige Forschung gefährden. —

Endlich will ich nicht unterlassen, nachfolgende Beobachter darauf aufmerksam zu machen, dass die Eier der zuletzt beschriebenen Stadien äufserst schwer aufzufinden sind. Sie sind noch sehr klein, fast ganz durchsichtig, ohne doch so glänzend zu seyn wie im Eileiter. Der Uterus ist weit, hat oft viele Runzeln und Falten, und das Aufsuchen mit dem bewaffneten Auge ist nicht anwendbar. Hier sind scharfe, geübte Augen, Aufmerksamkeit und eine günstige Beleuchtung erforderlich. Das Abschaben des Uterus ist das letzte, immer etwas unzuverlässige und zweideutige, Zu-

fluchtsmittel. Der 4te und Anfang des 5ten Tages nach der Begattung umfafst den Zeitraum, wo man die Eier auf diesen Stadien, aber nicht gleichmäfsig entwickelt, nicht in gleicher Gröfse und nicht an gleichen Orten aufsuchen muss. Die Veränderungen folgen ferner, wie man aus meinen Mittheilungen ersehen kann, schnell auf einander, und man wird schwerlich ein richtiges Verständnifs gewinnen, wenn man nicht die Mittelstufen alle beobachtet hat.

Es folgt jetzt in meinen Beobachtungen eine kleine Lücke. Die zuletzt beschriebenen Eier hatten $1/5'''$ im Durchmesser, die nächstfolgenden waren $1/2'''$ grofs. Ich glaube nach deren gleich zu erwähnender Beschaffenheit nicht, dass mir etwas Wesentliches in diesem Zwischenraum fehlt. Doch ist es mir deshalb leid, weil in diesen Zwischenraum die wunderlichen Figuren 121—126 Barry's fallen, welche Eier von $2/5$, $1/4$, $1/3$ Linien betreffen. Durch ihre entfernte Aehnlichkeit mit dem Ansehn des Fruchthofes des Vogeleies werden sie Manchem auffallen. Von Bedeutung können sie nicht seyn, da sich später von alle dem nichts findet. Vielleicht ist aber doch etwas vorhanden, was Aufklärung geben könnte. Mir sind diese Abbildungen und deren Beschreibung einstweilen ganz unverständlich. —

Eier von $1/2$ Linie und mehr im Durchmesser sind nun solche, wie sie frühere Beobachter öfter gesehen und beschrieben haben. Sie erscheinen frisch aus dem Uterus genommen als einfache, ganz lose in jenem liegende wasserhelle Bläschen. Bringt man sie aber in irgend eine Flüssigkeit (nicht aber Wasser, wenn man sie ferner untersuchen will), so sieht man bald, dass sie aus zwei bisher dicht aneinander anliegenden Bläschen zusammengesetzt sind, die sich jetzt wahrscheinlich unter Eindringen der äufseren Flüssigkeit voneinander lösen und mehr oder weniger trennen. Beide Bläschen erscheinen dem unbewaffneten Auge fast gleichmäfsig durchsichtig. Allein schon unter der Loupe, mehr noch unter dem Mikroskop überzeugt man sich leicht, dass sie ganz verschieden gebildet sind. Das äufsere ist ganz structur- und texturlos, ziemlich fest, aber doch so dünn, dass es auch unter dem Mikroskop keine zwei Ränder als Ausdruck seiner Dicke zeigt. Es bildet, wenn es zusammenfällt, scharfe Falten, ganz so wie dieses die Linsenkapsel auszeichnet. Das innere dagegen zeigt ganz deutlich eine Zusammensetzung aus primären Zellen, deren polygonal gegeneinander abgeplattete Ränder jetzt noch deutlich als Linien zu erkennen sind. Ganz frisch aus dem Uterus genommen sind die Kerne dieser Zellen nicht leicht und nicht deutlich zu erkennen; doch kommen sie immer mehr und namentlich nach irgend einem Zusatze deutlicher zum Vorscheine. Der Zelleninhalt hat eine blasse, feinkörnige Beschaffenheit, und meistens umgeben die Molecüle den Kern im Kreise. Dieses Alles erkennt man noch besser, wenn man das äufsere Bläschen vorsichtig mit ein paar spitzen Nadeln unter der Loupe zerreifst und das innere austreten macht. Dasselbe zeigt sich dann als äufserst zart, weich und nach kurzer Maceration leicht zerfliefsend. Auch bei der sorgfältigsten Untersuchung dieses zweiten Bläschens, bei einer nicht geringen Zahl von Eiern, konnte ich jetzt an demselben nicht das Geringste weiter entdecken, keinen dunkleren Fleck, kein gröfseres Bläschen, keine der wunderlichen Figuren Barry's.

Nach dem oben Mitgetheilten ist es deutlich, dass das äufsere dieser Bläschen aus der Vereinigung der Zona mit dem Eiweifs entstanden ist, welche bei weiterer Vergröfserung des Eies endlich in eine feine Membran übergegangen sind. Ich will dieses Bläschen einstweilen äufsere Eihaut nennen. Das innere Bläschen ist offenbar dasjenige, dessen Bildung aus dem Dotter wir bis jetzt genau und ausführlich verfolgt haben, und von mir schon oben Keimblase genannt worden ist. Dieselbe ist natürlich auch noch gewachsen und wächst auch noch fort und fort unter Vermehrung der sie bildenden Zellen. Auf welche Weise diese Vermehrung erfolgt, habe ich bisher nicht ermitteln können. Es ist möglich, dass sich unter Zufuhr von neuem Bildungsmaterial vom Uterus her neue Zellen bilden; es ist auch möglich, dass die Vermehrung der Zellen durch Bildung von Zellen in Zellen erfolgt. Doch muss ich erwähnen, dass mir nie ein Beispiel der letzten Art unter die Augen gekommen ist. Wohl sah ich oft gröfsere und kleinere Zellen, nie aber eine Zelle in einer anderen eingeschlossen. Dass ich an dieser Keimblase von Eiern, die erst $1/2$ L. im Durchmesser besafsen, keinen dunkleren Fleck oder irgend eine andere Bildung unterscheiden konnte, stimmt zwar auch mit den Angaben anderer Beobachter überein. Denn Cruikshank sah denselben erst bei Eiern vom 6ten Tage, die 2 P. L. im Durchmesser besafsen, und Coste erst am siebenten Tage. Da er indessen, wie ich gleich angeben werde, schon viel früher vorhanden, aber anfangs schwierig zu beobachten ist; so will ich nicht in Abrede stellen, dafs er auch schon bei Eichen von $1/2$ L. sich findet: ja es könnte seyn, dass er von dem Ueberreste der Dotterkugeln abzuleiten ist, welche zur Bildung der Keimblase nicht alle verwendet werden. Dieses ist bei dem Hundeei wirklich der Fall; daher bei dem Kaninchen auch sehr wahrscheinlich; die Stelle aber, wo er sich befindet, ist schwer zu unterscheiden, bis eine stärkere Anhäufung des Materiales sie kenntlich macht.

Bei einem andern Kaninchen nämlich fand ich im Laufe des 5ten Tages die Eichen gegen $3/4$ P. L. grofs, den vorigen übrigens ganz ähnlich, nur fingen jetzt die Zellen der Keimblase, im ganz frischen Zustande untersucht, schon an undeutlich zu werden, indem sie miteinander zu verschmelzen beginnen. Dennoch lassen sie sich noch getrennt unterscheiden, und namentlich weiset die Existenz und Stellung der unverändert gebliebenen Kerne deutlich auf sie hin. An einer Stelle aber bemerkte ich jetzt unter der Loupe und dann unter dem Mikroskop einen, anfangs kaum zu erkennenden, später, wenn wie immer die frisch fast ganz durchsichtigen Zellen und Zellenkerne sich etwas trüben, deutlicher zu unterscheidenden, etwas dunkleren Fleck. Die allergenaueste Untersuchung liefs mich an ihm nichts weiter erkennen, als dass sich hier eine stärkere Ansammlung von Zellen und Zellenkernen vorfand, wodurch hier eine Verdickung der Keimblase entstanden war. Diesen Fleck haben Burdach und v. Baer Keimhügel, Coste, dem auch Wagner gefolgt ist, Embryonalfleck genannt. Ich werde ihn in Zukunft den Fruchthof nennen, da er dieser ganz offenbar ist und sich der Embryo in ihm entwickelt. —

Eier, die etwas älter sind, gleichen mit Ausnahme ihrer Vergröfserung auf den ersten Blick noch ganz den vorigen, liegen noch ganz frei, sind jetzt leicht aufzufinden an verschiedenen Stellen im Uterus und erscheinen noch als runde, wasserhelle Bläschen. Allein eine genauere Untersuchung belehrte mich über einen wichtigen Fortschritt, den sie bereits gemacht haben.

Am 19. Sept. 1840 fand ich bei einem Kaninchen in dem linken Uterus 6, in dem rechten 1 Ei 1¾ P. L. grofs, ganz frei, und 4 auf der linken Seite ganz dicht bei einander liegend. Sie schienen einfache, wasserhelle, runde Bläschen zu seyn. Allein nach einiger Berührung mit Humor aqueus und noch mehr mit Wasser trennte sich bald ein äufseres und ein inneres Bläschen von einander, wobei das äufsere eine etwas eliptische Form annahm. Dieses zeigte sich auch bei Anwendung von Vergröfserungen als ganz durchsichtig, structur- und texturlos, wie in den früheren Beobachtungen. An dem inneren nicht so durchsichtigen und unter der Loupe körnig erscheinenden Bläschen sah ich schon mit blofsem Auge einen dunkleren Punkt, den Fruchthof. Betrachtete ich das Ei ganz frisch aus dem Uterus genommen ohne einen Zusatz unter dem Mikroskope, so sah ich an dem inneren Bläschen keinen Zellenbau, auch keine Zellenkerne, sondern nur kleine, nicht sehr dunkle Molecüle, die in Kreise gestellt waren. Nach einiger Zeit, oder nach einem Zusatz, und wenn ich die äufsere Eihaut geöffnet und das innere Bläschen hatte austreten lassen, verschwand diese Stellung der Molecüle in Kreise, sie vertheilten sich mehr gleichmäfsig, aber zwischen ihnen kamen jetzt ganz deutliche Zellenkerne mit einem Kernkörperchen und undeutlicher auch die Contouren von Zellen zum Vorschein, die offenbar untereinander und mit einer Zwischensubstanz zu verschmelzen im Begriff waren. Im Fruchthofe lagen Zellenkerne und Molecüle dicht gehäuft beieinander (Tab. VIII. Fig. 40. C.). Als ich aber die Stelle des Fruchthofes genauer untersuchte, überzeugte ich mich, dass in demselben und etwas über ihn hinaus die Keimblase aus einer doppelten Lage bestand, indem sich hier an ihrer inneren Fläche eine sehr dünne Schichte von sehr zarten Zellen zu bilden, oder von ihr abzulösen begonnen hatte. Die Zellen dieser Schichte, welche es mir sowohl mit der Nadel von der äufseren zu trennen glückte, als sie sich auch von einem Ei in ihrer ganzen Ausdehnung von selbst abgelöset hatte, waren sehr blass, besafsen noch alle ihre scharfen und bestimmten Contouren, zeigten alle einen Zellenkern und nur sehr wenige Molecüle als Zelleninhalt. Die bestimmte Ueberzeugung von diesem Verhältnisse machte mir keine kleine Mühe, da es äufserst schwierig war, die zarte und weiche Keimblase, die an jedem Instrumente hängen bleibt, so zu behandeln, dass ich die innere zarte Lage von ihr mit Bestimmtheit mit zwei feinen Nadeln unter der Loupe ablösete. Dennoch halte ich diese Entdeckung von der gröfsten Wichtigkeit, da sie in der Folge sich immer mehr bestätigend und für die weitere Entwicklung vom gröfsten Einflusse, zugleich eine wichtige Uebereinstimmung des Säugethiereies mit dem Vogeleie darthut.

Wir wissen seit den Untersuchungen Pander's, dass sich an der Keimscheibe

des Vogeleies bald nach Beginn der Bebrütung ebenfalls zwei Schichten oder Blätter unterscheiden lassen, welche zu den Gebilden des künftigen Embryo in einer verschiedenen Beziehung stehen, indem sich in dem obern dieser Blätter die ersten Anlagen des Körpers und des Centralnervensystems oder der sogenannten animalen Organe des Embryo, in dem untern die ersten Rudimente des Darmes und seiner Anhangsgebilde oder die sogenannten vegetativen Organe entwickeln. Pander und Döllinger nannten das obere Blatt wegen seines äusseren Ansehens das seröse, das untere das Schleim-Blatt, und v. Baer gab ihnen die passenderen Namen des animalen und vegetativen Blattes, und die ganze Entwicklungsgeschichte des Vogelembryo ist ihrer Form und ihrem physiologischen Geiste nach von v. Baer auf diese Unterscheidung in meisterhafter Weise begründet und auch in Deutschland in dieser Form allgemein angenommen worden. Dennoch fand sie manchen Zweifler und im Auslande gar keinen Anklang. Dieses liegt zum Theil wohl in einer zu weit ausgeführten Consequenz, mit der man jedes Organ des Embryo sich aus einem dieser Blätter und dem später noch hinzukommenden Gefäfsblatte hatte ableiten wollen, während die unmittelbare Beobachtung dieses nur für gewisse Organe und namentlich auch nur für ihre ersten Anfänge darthut. Noch mehr sind jene Zweifel und Unglauben darin begründet, dass die Allerwenigsten Zeit und Mühe daran gewendet haben oder Geschick genug besafsen, sich von der Wahrheit der Verhältnisse durch eigene Beobachtungen zu überzeugen, das Ganze für mehr theoretische Speculation hielten, und nicht in das Verständnifs der Sache einzudringen vermochten.

Ich gestehe, dass es mir früher auch so erging, und erst die eigene sorgfältige Untersuchung des bebrüteten Vogeleies mir die Augen und das Verständnifs öffnete, und mich von der Wahrheit und Wichtigkeit der Unterscheidung jener Blätter der Keimhaut überzeugte. Deshalb erachte ich es aber auch für besonders wichtig, dass es mir an dem Säugethiereie geglückt ist, ein völlig analoges Verhältnifs aufzufinden und factisch darzulegen, welches ich mich Jedem zu demonstriren anheischig mache. Ich habe zwar oben ausdrücklich mitgetheilt, dass v. Baer im zweiten Theile seiner Entwicklungsgeschichte p. 192. und 208. angiebt, dass sich der Keim des Säugethiereies ebenso in ein animales und vegetatives Blatt spalte, wie der des Vogeleies, und es ist möglich, dass er sich davon ebenfalls durch directe Untersuchung der Keimblase überzeugte. Allein er giebt darüber keine bestimmte Darlegung, so dass die Vermuthung erlaubt ist, er habe dieses Verhältnifs nur aus der Analogie erschlossen. Ich habe ferner auch Coste's diesen Gegenstand betreffende Worte oben mitgetheilt, glaube es aber ebenfalls dem Urtheile jedes unpartheiischen Lesers der Costeschen Schrift überlassen zu können, welche Einsicht derselbe mit diesen offenbar nur aus den halbverstandenen Lehren deutscher Embryologen entlehnten Angaben verbunden hat. Ich stehe daher auch nicht an, mir die factische Nachweisung eines serösen oder animalen und Schleim- oder vegetativen Blattes an dem Säugethiereie auf einer sehr frühen Stufe seiner Entwicklnng, und zwar als Resultat und Product dieser Entwick-

lung, anzueignen; wodurch, wie ich hoffe, diese Unterscheidung selbst auch für das Vogelei eine neue Stütze gewinnen wird.

In der neueren Zeit hat Dr. Reichert die ältere Lehre von den Blättern der Keimscheibe des Vogeleies mannigfach modificirt, indem er zunächst noch ein besonderes Blatt, seine sogenannte Umhüllungshaut, hinzugefügt, dann aber besonders dem animalen Blatte den neuen Namen der Membrana intermedia gegeben, und von dieser auch die Entwicklung der meisten Organe des Embryo auf eine andere Weise abgeleitet hat. Ich habe mich bis jetzt noch nicht mit der Prüfung dieser Aenderungen bei dem Vogeleie beschäftigen können, um die Ueberzeugung zu gewinnen, ob dieselben durch die Wahrheit der Beobachtung gerechtfertigt sind. Bei dem Säugethiereie bin ich durch keine Beobahtung veranlasst worden, von der älteren Lehre abzuweichen, glaube dieselbe vielmehr überall, so weit sich die Untersuchungen an den sehr schwer zu behandelnden Embryonen und Eiern anstellen liefsen, bestätigt gefunden zu haben, und konnte mich deshalb um so weniger entschliefsen, mich Reichert's Lehre anzuschliefsen, da ich auch von der theoretischen Seite nicht finden kann, dafs sie das Verständnifs der Bildungsvorgänge irgend wie erleichtert, sondern eher noch erschwert. Ich verlange für solche Angaben auch hier die Wahrheit der unmittelbaren Beobachtung in der Natur, und keine theoretischen Gründe, mögen sie auch noch so ingeniös entwickelt erscheinen. Nur die unmittelbare Beobachtung hat mich vermocht, die Lehre von Blättern der Keimblase auch für das Säugethierei gültig und wahr zu finden, und nur so viel, als ich darüber zu beobachten vermochte, kann ich auch wiedergeben. Dieses besteht aber nur darin, dass ich an dem Kanincheneie von der Zeit, wo es eine Gröfse von 1¾ — 2 Linien erlangt hat, zwei Blätter der Keimblase nachweisen kann, welche ich daher auch von jetzt als seröses oder animales, und Schleim- oder vegetatives Blatt bezeichnen werde.

Am 19. März 1841 fand ich bei einem Kaninchen 5 Eier, drei auf der rechten, zwei auf der linken Seite an verschiedenen, wie es schien, den bleibenden Stellen des Uterus vertheilt, 2''' im Durchmesser, die gröfsten etwas eliptisch, noch ganz frei und wasserhell. Schon mit unbewaffnetem Auge, deutlicher aber mit der Loupe, erkannte ich auf der Oberfläche der äufseren Eihaut ganz kleine Unebenheiten oder Vorsprünge. Unter dem Mikroskope bei stärkeren Vergröfserungen erschienen dieselben von einer homogenen durchsichtigen Masse gebildet, in welcher zahlreiche kleine Molecüle eingelagert waren. Weder Zellen noch Zellenkerne waren jetzt oder später nach irgend einem Zusatze irgend wie an diesen Fortsätzen zu erkennen. Wie ihr fortschreitendes Wachsthum lehrt, sind sie nichts anderes als die sogenannten Flocken oder Zotten des Chorions, als welchem sich daher unsere bisherige äufsere Eihaut eben durch die Entwicklung dieser Zotten auf ihr ganz unzweifelhaft angehörig erweiset, obgleich ich schon jetzt ausdrücklich bemerken will, dass sie dieses Chorion noch nicht für sich allein darstellt, wie sich später ergeben wird. Indem sich an diesen ersten Spuren der Zotten und auch noch, wenn sie etwas gröfser sind, noch

keine Zellen oder Zellerkerne unterscheiden lassen, während dieselben in späterer Zeit deutlich an ihnen erkennbar sind, so haben wir an ihnen ein abermaliges Beispiel organischer Bildungen, deren erste Anfänge wenigstens nicht aus dem Zellenbildungsprocefs hervorgehen. Das Blastem, in welchem sich hier die Zellen entwickeln, hat schon eine bestimmte Form, ehe die Zellen in ihm auftreten. Barry will die erste Spur der Zotten schon an einem 1/2 Linie grofsen Eie gesehen haben, und bildet sie von einem 162¾ Stunden alten und 1½''' grofsen Eie ungefähr ebenso ab, wie ich. In einem anderen Falle fehlten sie noch bei einem 2¼ L. grofsen Eie (Zweite Reihe p. 340. §. 223. Fig. 142.). Ich habe einen solchen Unterschied bis jetzt nicht bemerken können, sondern die kleinsten Eier, an welchen ich sie beobachtete, waren, wie angegeben, 2''' grofs. Bei gröfseren waren sie entsprechend weiter gebildet. Barry behauptet aber, auch an den Zotten von Anfang an einen Zellenbau gesehen zu haben (Fig. 141.). Dieser Angabe kann ich bestimmter widersprechen, da ich hierauf meine besondere Aufmerksamkeit richtete.

Die nächsten Eier, welche ich am 29. Sept. 1840 beobachtete, machten sich zwar äufserlich am Uterus noch nicht durch eine Anschwellung, aber doch schon durch eine durchscheinende Stelle bemerklich. Sie waren schon stärker eliptisch, gegen 3''' lang und 2½''' breit; noch lose in dem Uterus, den man indessen schon sehr behutsam öffnen muss, und wasserhell. Aber schon mit unbewaffnetem Auge bemerkte ich an der Oberfläche der äufseren Eihaut die Zotten als kleine Erhabenheiten und an der Keimblase den Fruchthof als einen dunkleren Punkt (Fig. 41. A.). Die Zotten erschienen unter dem Mikroskope als kleine, breite, unmittelbar auf der äufseren Eihaut aufsitzende Blättchen von einer feinkörnigen granulirten Beschaffenheit (Fig. 41. E.). Die Keimblase trennte sich erst nach Berührung des Eies mit Humor aqueus von der äufseren Eihaut, und zeigte sonst dieselbe Beschaffenheit wie die vorigen Eier, mit der Ausnahme, dass das vegetative Blatt sich bereits bedeutend weiter an der Innenfläche des animalen, die Blase bildenden Blattes ausgedehnt hatte. Dieses zeigen die Figuren 41. B. und C. Auch hier gelang es mir, das vegetative Blatt nach Eröffnung der Keimblase von dem serösen, namentlich in und um den Fruchthof herum, mit der Nadel zu trennen und zurückzuschlagen. Dabei erkannte ich, dass beide Blätter an der Bildung des Fruchthofes Antheil haben, und in beiden an dieser Stelle das Material von Zellen und Zellenkernen dichter angehäuft liegt. Die beiden Blätter der Keimblase zeigten wieder den Unterschied, dass die Zellen des animalen bereits vollkommner untereinander verschmolzen und dichter mit feinen Molecülen gefüllt waren, und so schon eine dichtere Membran bildeten, während die Zellen des vegetativen Blattes noch deutlich getrennt und sehr zart und blafs erschienen. Ich sah hier, wie auch schon einige Male an früheren Eiern, auch sternförmige Zellen (Fig. 41. G.), die mit ihren zarten Ausläufern zusammenstiefsen, ähnlich wie sie Barry Fig. 120. abbildet. Da sie solcher Weise vollkommen das Ansehen darbieten, wie Schwann die erste Entwicklung der Gefäfse aus der Keimhaut des Vogeleies beschreibt (Mikroskop. Untersuchung, p. 187.), so gerieth ich auf den Gedanken, ob sich etwa schon jetzt zwischen animalem und vegetativem Blatte eine Zellenschichte für das künftige Gefäfsblatt auszuscheiden an-

fange. Allein die erkennbaren ersten sicheren Spuren von Blutgefäſsen treten erst sehr viel später auf, und auch erst sehr viel später konnte ich das Gefäſsblatt als solches wirklich darstellen, wenn der Embryo bereits in mehreren wichtigen Theilen schon weit entwickelt ist. Sollten daher diese sternförmigen Zellen zu dieser Zeit wirklich schon den Anfang der Entwiklung des Gefäſsblattes bezeichnen, so müsste dieselbe sehr langsam weiter schreiten. Auch habe ich sie an späteren Eiern nicht immer wieder gesehen.

An diese Eier schlossen sich andere an, welche ich am 29. März 1841 beobachtete. Sie bildeten schon deutliche Anschwellungen an dem Uterus und waren ganz frisch schwer unverletzt aus demselben herauszubringen. Obgleich sie nämlich jetzt noch nicht innig mit der Schleimhaut des Uterus durch die äuſsere Eihaut vereinigt sind, so liegen sie doch derselben sehr dicht an, und sind gewissermaſsen in Zellen eingeschlossen, welche der Uterus um sie herum bildet und sie so einschlieſst, dass nur ihre beiden etwas ausgezogenen Pole oben und unten noch frei in die Höhle des Uterus hineinsehen. Es ist von jetzt an nothwendig, die Operation der Herausnahme der Eier unter einer Flüssigkeit vorzunehmen, wozu ich mich, wenn ich kein Blutserum habe, des durch Salzwasser verdünnten Hühnereiweiſses bediene, da man schon eine etwas gröſsere Quantität nöthig hat. Ich klebe ein rothes Wachsblättchen in ein tiefes Uhrglas, befestige auf dasselbe das das Ei enthaltende Stück des Uterus mit Nadeln und schütte so viel verdünntes Eiweiſs zu, dass das Präparat davon bedeckt ist. Dann schneide ich zuerst mit einer feinen Scheere die Muskelhaut des Uterus an der Stelle, wo ich ihn öffnen will, mit Erhaltung der Zell- und Schleimhaut, der Länge nach über das Ei herüber durch. Ist sie sehr dick, so trage ich sie auch wohl mit der flach gehaltenen Scheere rund herum um das Ei ab, da ihre Contractionen es besonders sind, welche die zarten Eihäute leicht sprengen. Dann entferne ich mit zwei feinen Pincetten auch noch die Zellhaut über das Ei herüber in der Richtung des erst geführten Schnittes, und nun endlich trenne ich in derselben Richtung auch die Schleimhaut mit zwei Pincetten über das Ei her. Die Häute des Eies sind so zart, dass wenn man nicht unter einer Flüssigkeit arbeitet, sie bei Entblöſsung des Eies durch das Gewicht seiner eigenen Flüssigkeit platzen. Alles fällt zusammen, man erhält keine klare Ansicht, ja findet oft gar nichts, wie dieses früheren Beobachtern oft genug ergangen ist. Ein schneidendes Instrument zur Eröffnung der Schleimhaut kann man auch nicht anwenden, da die zarte äuſsere Eihaut ihr so dicht anliegt, dass sie nothwendig verletzt wird. Auch auf die angegebene Weise sind die Schwierigkeiten noch groſs genug, wie Jeder bald bei eigenen Versuchen erfahren wird.

Es gelang mir aber jetzt noch bei den oben erwähnten Eiern, die 3½—4 P. L. groſs und eliptisch waren, mehrere unverletzt aus dem Uterus herauszubringen, vorzüglich einige Zeit nach dem Tode des Thieres. Doch darf man in dieser Beziehung auch nicht zu lange warten, theils weil die zarten Theile besonders bei warmer Witterung sehr bald durch Maceration zerstört werden, theils weil besonders die mikroskopische Untersuchung das Object so frisch als irgend möglich verlangt. An der äuſseren Eihaut waren die Zotten schon deutlicher mit unbewaffnetem Auge zu erkennen (Fig 42. A.). Sie standen in

unregelmäfsigen Gruppen zerstreut über die ganze Oberfläche des Eies, zeigten unter dem Mikroskope rundlich ausgezackte Ränder und bestanden aus einer homogenen durchsichtigen Masse, in welche dunklere Molecüle in einzelnen Gruppen eingelagert waren (Fig. 42. D.). Zellen und Zellenkerne waren nicht zu erkennen. Die Keimblase lag bei diesen Eiern, auch wenn sie ganz frisch und noch mit keiner Flüssigkeit in Berührung waren, der äufsern Eihaut nicht mehr dicht an, sondern zwischen beiden befand sich eine sie trennende ganz wasserhelle Flüssigkeit. An der Keimblase war der Fruchthof bedeutend gewachsen, aber noch gleichmäfsig dunkel und rund. Das vegetative Blatt hatte sich ferner so weit an der Innenfläche des serösen entwickelt, dass es bereits den gröfsten Durchmesser der Blase überschritten hatte, und daher seine Gränzen bei der Ansicht von oben senkrecht auf den Fruchthof nicht mehr zu sehen waren (Fig 42. B. C.). In mehreren Eiern löseten sich nach einiger Zeit vegetatives und animales Blatt in ihrer ganzen Ausdehnung von selbst von einander mit Ausnahme des Fruchthofes, in welchem sie inniger aneinander hafteten. Der mikroskopische Bau beider Blätter und des Fruchthofes war wie früher.

In der nun folgenden Zeit, nämlich vom Anfang des 9ten Tages ohngefähr an, ist es ganz unmöglich, die Eier ganz und unverletzt aus dem Uterus herauszubringen. Keine Vorsicht, Geduld und Geschicklichkeit ist hierzu weder im frischen noch im etwas macerirten Zustande ausreichend, denn die Eier sind durch die Zotten ihrer äufserst verdünnten und feinen äufsern Eihaut in eine so innige Verbindung mit dem Uterus getreten, dass diese jedesmal unausbleiblich zerreifst. Wenn man auch auf das Allervorsichtigste unter einer Flüssigkeit die Häute des Uterus über dem Eie trennt, und auf dasselbe einzudringen sucht, so geschieht es doch fast jedesmal, dass, wenn man zuletzt an die sehr entwickelte Schleimhaut kommt, bei der Trennung derselben, ohne dass man nur die geringste Spur von ihr wahrnimmt, die äufsere Eihaut zerrissen wird. Es fliefst eine gewisse Menge einer ganz wasserhellen etwas dicklichen Flüssigkeit aus, und die Zelle des Uterus, in welcher das Ei sich befindet, sinkt zusammen. Ganz zu Anfange dieser Vereinigung der äufseren Eihaut mit dem Uterus liegt dann, wenn lettztere zerrissen ist, die Keimblase noch ganz frei in der vom Uterus gebildeten Zelle. Wer nicht ganz genau Acht gegeben und das Ausfliefsen einer Flüssigkeit sowie das Zusammensinken der Uteruszelle nicht bemerkt hat, was eben bei dem Präpariren unter einer Flüssigkeit gar leicht geschieht; wer die kurz vorausgehenden und nachfolgenden Stadien nicht ganz genau kennt, geräth in Gefahr, die erfolgte Zerreifsung der äufseren Eihaut gar nicht zu ahnen, und glaubt in der Keimblase das ganze Ei vor sich zu sehen. Dieser Irrthum ist z. B. ganz zuverlässig Prevost und Dumas bei dem Hundeei wiederfahren, welches sie im Widerspruch mit allen anderen Beobachtern als nur aus einer einfachen Blase bestehend beschreiben und zugleich so abbilden, dass man deutlich sieht, sie hatten nur noch die Keimblase vor sich, welche beim Hunde noch längere Zeit als beim Kaninchen frei in der Uteruszelle bleibt, wenn die äufsere Eihaut sich schon mit der Schleimhaut vereinigt hat. — Andere, welche zwar wohl das Ausfliefsen einer dicklichen Flüssigkeit, nicht aber das Zerreifsen der feinen Eihaut bemerkten, sind dadurch vielleicht zu dem Glauben veranlasst worden, dass das Ei hier in

der Uteruszelle mit Eiweifs umgeben werde, und ich wage es, die Vermuthung zu äufsern dass dieses vielleicht selbst v. Baer geschehen, der beim Schweine und Schaafe eine solche Umbildung von Eiweifs um das Ei im Uterus bestimmt beobachtet haben will. Endlich kann die leichte Möglichkeit, die äufsere Eihaut auf diesem Stadium zu übersehen, zu dem Glauben verleiten, sie, und also auch die ursprüngliche Zona pellucida des Eierstockeies, lösete sich im Verlaufe der Entwicklung ganz auf, und trüge daher nichts zur Bildung des späteren Chorion bei, welches also als ein reines Entwicklungsproduct des Eies zu betrachten sey. In diesem Glauben kann man auch durch die Folge leicht bestärkt werden, wenn man sich, wie ich bald zeigen werde, überzeugt, dass wirklich ein Theil der durch die Entwicklung erst gebildeten Keimblase, nämlich das seröse Blatt, als sogenannte seröse Hülle später einen Hauptantheil an der Bildung des eigentlichen Chorion nimmt. Darum ist es nun besonders wichtig, dass man sich auf diesem Stadium noch von der wirklichen Gegenwart der aus Zona pellucida und Eiweifs entstandenen äufseren Eihaut durch die Beobachtung überzeugt, und durch die auf ihr entwickelten Zotten auch die Gewifsheit erhält, dass sie ein wesentlicher Theil des späteren Chorion ist.

Ich habe daher alle mögliche Sorgfalt angewendet, mich von der Gegenwart der mit Zotten besetzten äufsern Eihaut auch noch wenigstens theilweise jetzt durch die directe Beobachtung zu überzeugen und dadurch auch noch über einen andern wichtigen Punkt Aufschluss erhalten. Versucht man es, von der Anheftungs-Seite des Mesometriums aus durch die Uterinhäute auf das Ei einzudringen, so ist auch hier jede Mühe vergebens; die äufsere Eihaut zerreifst immer, weil die Uterinschleimhaut hier schon stärker in feinen Falten entwickelt ist, in welche die hier zahlreicheren und gröfseren Zotten der äufsern Eihaut zu tief eingreifen. Dringt man aber von der entgegengesetzte Seite, wo der Uterus eine Anschwellung zeigt, auf das Ei ein, so wird man unter günstigen Umständen, wenn man das Ei etwas hat maceriren lassen, bei gehörigem Geschick und Sorgfalt glücklicher seyn. Es gelingt nämlich dann, wenn man, wie ich oben angegeben, verfährt, die Muskel-, Zell- und endlich auch die Schleimhaut des Uterus mit gröfster Vorsicht so zu trennen, dass die äufsere Eihaut unverletzt bleibt, und das Ei, an dieser Seite von ihr umgeben, zu Tage tritt. Dieses ist aber nur dadurch möglich, dass sich dann das Epithelium von der Uterinschleimhaut ablöset, und auf der äufseren Eihaut sitzen bleibt.

Wenn das Ei nämlich auf diese Weise blofs gelegt zu Tage kommt, so sieht es wie mit einem körnigen Anfluge bedeckt aus. Als ich dieses Ansehn die erstenmale wahrnahm, glaubte ich, dass sich jetzt um das Ei herum vom Uterus aus eine membranöse Exsudation gebildet habe, welche das Analogon der aus der menschlichen Ovologie bekannten Decidua Hunteri sey. In der That sehen wir, dass die meisten Schriftsteller geneigt sind, auch bei den Säugethieren die Entwicklung eines solchen Gebildes anzunehmen, obgleich sie sich gewöhnlich, und selbst v. Baer, unsicher in dieser Beziehung ausdrücken. Nur Coste stellt sowohl in seinen Recherches p. 38. und in seiner Embryogenie p. 464. für das Kaninchenei, als in letzterem Werke p. 104 allgemein für das Säugethierei die bestimmte Lehre auf, dass dasselbe zu einer gewissen Zeit von einer vom Uterus ausgehenden Pseu-

domembran umgeben werde, die er Membrane adventive nennt. Er beschreibt sie ausführlich, als weich, weiſs von Farbe, porös, ohne Gefäſse, und vergleicht ihr Ansehn unter dem Mikroskope mit einer Spitze. Pag. 464 der Embryogenie sagt er, dass dieses Exsudat sich in dem Uterus des Kaninchen von einem Ei zum andern hinziehe, und die Zwischenräume zwischen denselben ausfülle, so dass, wenn man sich die Eier alle aus dem Uterus herausgenommen denke, sie untereinander wie die Körner eines Rosenkranzes vereinigt seyn würden.

Ich finde nun das Ansehen dieser das Ei bedeckenden Schichte, die sich später noch deutlicher und leichter darstellen lässt, in der That ungefähr so, wie Coste angiebt (Tab VIII. Fig. 41. E u. F.) Allein die genaueste Untersuchung hat mich belehrt, dass sie nichts anders als das Epithelium der Uterinschleimhaut ist, welche eine ziemlich consistente Schichte darstellt und sich jetzt sehr leicht ablösct. Diese Schleimhaut ist nämlich jetzt, wie man sich auf feinen Querschnitten unter der Loupe überzeugen kann, in vielen kleinen Falten und Zotten erhoben, und diese sind von einem Epithelium überzogen, welches gewissermaſsen Scheiden dieser Zotten bildet. Das Epithelium ist nicht mehr aus Flimmercylindern gebildet, sondern aus verschmolzenen Zellen, deren Kerne noch ganz deutlich sind, so dass ein körniges Ansehn dadurch entsteht. Dieses löst sich nun leicht von den Zotten der Schleimhaut in einem Continuum ab und bleibt auf der äuſseren Eihaut, deren Zotten zwischen diese Scheiden der Zotten der Uterinschleimhaut eingreifen, sitzen. In der That bietet es in dieser Form unter einer nicht zu starken Vergröſserung ganz das Ansehn einer Spitze dar. Ich habe mich von diesem Verhältnisse nicht nur durch die mikroskopische Untersuchung, sondern vorzüglich auch dadurch überzeugt, dass ich die Continuität dieses Ueberzuges des Eies mit dem Epithelium der Uterinschleimhaut über das Ei hinaus, ganz deutlich erkannte, worauf auch Coste's obige Angabe hinausläuft.

Ich muss daher die Existenz einer besonderen von dem Uterus gelieferten Eihülle, möge man sie Decidua oder Membrane adventive nennen, für das Kaninchen durchaus in Abrede stellen, und kann hinzufügen, dass ich mich von der Gegenwart einer solchen bei keinem Säugethiere, welches einen röhrenförmigen Uterus besitzt, je habe überzeugen können. Ich glaube, dass ihre Erscheinung durch die Form des Uterus, und die Beziehung des kleinen Eichens zu dieser und seiner Befestigung in dem Uterus bedingt ist, und sich desshalb nur bei dem Menschen, und wahrscheinlich auch bei Affen finden wird, welche letztere ich keine Gelegenheit hatte zu untersuchen.

Eier, welche ich nun auf diese Weise wenigstens theilweise noch aus ihrer Verbindung mit dem Uterus lösen konnte, hatten ohngefähr die Gröſse und das Ansehen, wie ich es Fig. 43. dargestellt habe. Die Keimblase liegt, wie ich oben erwähnte, Anfangs noch frei in der äuſsern Eihaut. Man erkennt an ihr, und zwar beständig an derjenigen Seite, welche der Mesenterialanheftung des Uterus zugewandt ist, den Fruchthof, welcher noch immer rund und entweder noch gleichmäſsig dunkel ist, oder nur eben erst anfängt sich in der Mitte aufzuhellen. (Fig. 44 und 45). Hierdurch scheidet er sich in einen hellen, später selbst durchsichtigen, und einen denselben umgebenden dunklen

Fruchthof, welcher Unterschied sich auch für die Folge erhält. Die Keimblase selbst ist noch immer wie früher aus dem äufsern, animalen, und innern, vegetativen, Blatte zusammengesezt, von welchen letzteres jetzt ganz an der Innenfläche des erstern herumgewachsen und sich dadurch ebenfalls zur Blase gebildet zu haben scheint, indem ich wenigstens keine Grenzen mehr sehen konnte. Beide Blätter haben an der Bildung des Fruchthofes wie früher Antheil, nur dass die Aufhellung in der Mitte, wodurch der helle Fruchthof gebildet wird, vorzugsweise das animale Blatt betrifft. Beide Blätter zeigen auch noch immer denselben mikroskopischen Bau wie früher.

Wenige Stunden später haben sich die Schwierigkeiten der Untersuchung durch eine weitere Veränderung abermals vermehrt, welche auch wieder ein besonderes Verfahren erforderen. Die Keimblase liegt nämlich jetzt nicht mehr frei in der äufseren Eihülle, sondern sie fängt an, sich mit ihrem äufseren oder animalen Blatte sehr innig mit der äufseren Eihaut, und damit auch mit dem Uterus zu verbinden. Diese Vereinigung erfolgt aber nicht überall, sondern zuerst an der der Mesenterialseite des Uterus entgegengesetzten Seite des Eies, und schreitet von hier aus allmälich gegen die Mesenterialseite zu fort (S. Tafel der Umrisse Fig. 3.). Wenn man daher jetzt von der freien, oder die Anschwellung bildenden Seite des Uterus, auf das Ei eindringen will, so reifst dabei gewöhnlich nicht nur die äufsere Eihaut, sondern auch die Keimblase mit ein. Bei der äufsersten Feinheit und Zartheit dieser Membranen fällt, selbst wenn man in einer Flüssigkeit präparirt, Alles ununterscheidbar zusammen. Alle Beobachter sagen und klagen daher, dass ihnen das Ei unter den Händen zerfloss, und von Keinem besitzen wir irgend genauere Untersuchungen über diese Zeiten, die um so wichtiger aber auch noch desshalb um so schwieriger zu ermitteln sind, weil die wichtigsten Veränderungen jetzt äufserst rasch auf einander folgen, und man die folgende gar nicht verstehen kann, wenn man die vorausgehende nicht richtig erkannt hat. Nur wenn man, wie ich oben angegeben, verfährt, und so glücklich ist, die Schleimhaut so zu trennen, dass das Epithelium auf dem Ei sitzen bleibt, kann man das Ei unverletzt von dieser Seite zu Tage bringen. Allein man gewinnt hierdurch nicht viel; denn es ist unmöglich das ganze Ei zu lösen, und will man die äufsere Eihaut trennen, um auf die Keimblase zu gelangen, so reifst diese jetzt ein und man bringt Nichts heraus. Man muss desshalb jetzt von der Mesenterialseite des Uterus auf das Ei eindringen. Allerdings reifst nun auch hier, und gerade hier unvermeidbar, die äufsere Eihaut, die mit der stark angeschwollenen Schleimhaut ganz vollkommen vereinigt ist, ein. Allein da hier die Keimblase noch nicht mit der äufseren Eihaut verwachsen ist, so bekommt man sie an dieser Stelle unverletzt zu Gesicht. Diese Stelle ist aber die wichtigste, denn hier befindet sich immer, wie ich schon erwähnte, der Fruchthof, den man nun entweder sogleich in der Lage unter der Loupe untersuchen kann, oder, da dieses nur unvollständige Resultate giebt, man sucht nun dieses den Fruchthof enthaltende Stück der Keimblase auszuschneiden und auf eine Glasplatte oder in ein kleines Uhrschälchen zu bringen, um es bei durchfallendem Lichte und unter dem Mikroskope zu untersuchen. Dieses missglückt zwar oft, denn leicht gelingt das Ausschneiden nicht, die Theile kleben zusammen, und man erhält

keine Ansicht des Fruchthofes. Glückt die Operation aber, so sieht man nun, wie der Fruchthof sich nicht nur immer weiter ausdehnt, sondern auch rasch hintereinander seine Form verändert. Er erscheint nämlich nicht mehr rund, sondern zuerst oval und dann birnförmig, wobei seine Längenaxe immer in die Queraxe des etwas ovalen Eies und des Uterus fällt. Er wird in allen diesen Formen von einer dunklen Peripherie gebildet, dem dunklen Fruchthofe, der einen hellen Raum, den hellen Fruchthof einschliefst. (Fig. 46 und 47). Diese Verschiedenheiten werden, wie man sich unter dem Mikroskope überzeugt, durch verschiedene Anhäufung des Zellenmateriales vorzüglich in dem animalen Blatte hervorgebracht, in welchem die Zellen gewissermafsen vom Centrum gegen die Peripherie sich zu begeben scheinen, wodurch die Mitte aufgehellt wird. Zuweilen schon, wenn der Fruchthof noch eiförmig ist, meist aber erst, wenn er eine Birnform angenommen, sieht man jetzt in dem hellen Fruchthofe in seiner Längenaxe einen hellen Streifen Anfangs noch sehr undeutlich erscheinen, womit die erste Spur des eigentlichen Embryo auftritt.

Alle hier zuletzt beschriebenen Stadien habe ich gröfstentheils nur durch Anwendung der oben bereits erwähnten Methode des Kaiserschnittes, oder der Ausschneidung eines Stückes des Uterus mit dem enthaltenen Ei aus dem lebenden Thiere ermittelt. Die Veränderungen erfolgen hier so rasch, und die Zeiten sind bei verschiedenen Thieren so wenig übereinstimmend, dass, wenn man auch den Augenblick der Begattung sicher kennt, man doch schwerlich die Zeiten der Untersuchung ohne Aufopferung einer ganz aufserordentlichen Zahl von Thieren so genau wählen kann, um eine so vollständige Reihe, wie ich zu erhalten, die doch allein eine richtige Einsicht möglich macht. Am 8ten, 9ten Tage nach der ersten Begattung sind gewöhnlich die Eier bis auf diese Stadien gelangt. Ich erkenne es meist schon nach Oeffnen des Unterleibes des Thieres an der Gröfse der Eier, wie weit sie ungefähr sind. Sind sie so, wie ich es erwartete, so schneide ich nun ein Ei aus, und bestimme nach dessen Beschaffenheit den Zeitpunkt der Herausschneidung des zweiten, auf welches ich dann meist in Zwischenräumen von 3—4 Stunden ein drittes und viertes folgen lasse. Es hängt von dem Gelingen der Operation, der Ruhe des Thieres, natürlich auch von der Zahl der vorhandenen Eier ab, wie oft man die Operation wiederhohlen kann. Im günstigsten Falle habe ich sie schon 5 mal hinter einander vorgenommen, und dadurch, wenn ich das Thier zuletzt tödtete, 6 unmittelbar auf einander folgende Stadien zur Beobachtung erhalten. Anderemale geht es nur 3 oder 4 mal, weil die Entzündung zu heftig wird, und die Eier dann abortiren. Dieses kann man sehr bald erkennen, und ich mache dann der Sache entweder durch Tödtung des Thieres oder durch Ausschneidung des ganzen Uterus ein Ende. Letzteres habe ich oft unternommen, die Thiere erhalten, und sie dann, wie ich oben bereits mittheilte, Monate nachher zu anderen Versuchen über die Befruchtung benutzt.

Die Thiere überstehen übrigens diese Operationen, wenn man behutsam und schonend verfährt, meistens wunderbar leicht, besonders wenn man nur den Uterus und Stücke desselben, nicht den Eierstock und Eileiter ausschneidet. In ersterem Falle äufseren sie meistens fast gar keine Schmerzen, in lezterem gewöhnlich heftige. Es ist mir aber kein

Fall vorgekommen, wo der Tod von selbst die Folge gewesen wäre. Ich erwarte daher um so weniger den Einwurf, dass dieser operative Eingriff einen wesentlichen Einfluss auf die Entwicklung der von mir beobachteten Eier ausgeübt habe. Diese Bildungen sind so zart und doch dabei so bestimmt, dass man sogleich jeden pathologischen Zustand ohne Mühe erkennt. Möglich wäre allein vielleicht eine Beschleunigung der Entwicklung dabei anzunehmen durch den stärkeren Andrang des Blutes, den die Reizung in den zurückgebliebenen Theilen des Uterus vielleicht veranlasst. Doch habe ich davon keine sicheren Beispiele beobachtet. Ferner muss ich noch bemerken, dass, wenn vielleicht in früheren Stadien sich auch zuweilen eine geringe Verschiedenheit in der Entwicklung der einzelnen Eier desselben Thieres zeigte, ich zu diesen Zeiten solche nur unmerklich ausgesprochen fand, so dass die am höchsten im Uterus befindlichen Eier wohl ein klein wenig weiter zurück sind, als die in den unteren Abschnitten. Ich bin nicht von Anfang an bei meinen Untersuchungen auf diese Weise zu Werke gegangen, und habe früher auch Beobachtungen genug angestellt, wobei ich nur ein Stadium berücksichtigte, um in diesen Hinsichten über normalen Zustand der Eier, und die Gleichheit ihrer Entwicklung vollkommen unterrichtet zu seyn. Da ich nun aber mehrentheils bei einem Thiere mehrere Stadien beobachtete, so habe ich nun keine einzelnen Beobachtungen mehr speciell aufgeführt, wie sie sonst in meinem Tagebuche verzeichnet sind.

Fünftes Kapitel.

Das Ei im Uterus von der ersten Erscheinung des Embryo bis zur Entwicklung aller wesentlichen Eibildungen.

Auch über den Zeitraum der ersten Bildung des Säugethier-Embryo, sein Verhältnifs zu den bis jetzt bereits vorhandenen Eitheilen und den noch ferner hinzukommenden sind die Angaben früherer Schriftsteller sehr sparsam. De Graaf, Cruikskank, Kuhlemann (Observat. quaed. circa negot. generat. in ovibus faetae. Diss. Lipsiae 1754) u. A., obgleich sie wohl sehr frühe Embryonen vom Kaninchen und Schaafe sahen, verstanden doch zu wenig dieselben zu behandeln, und die Kenntnisse über die Entwicklung des Embryo waren überhaupt noch zu weit zurück, als dass wir aus ihren Beobachtungen brauchbare Resultate erhalten hätten. Die Arbeiten von Prevost und Dumas (Ann. des sc. nat. Tom. III. p. 128. et sqq.) betreffen zwar nur die erste Zeit und sind auch wenig ausführlich, dennoch waren sie von grofser Wichtigkeit, weil sie zuerst zeigten, dass der Embryo sowohl bei Hunden als Kaninchen in denselben ersten Formen auftritt, wie bei dem Vogel. Wichtig war dann ferner die Beschreibung eines freilich schon ältern Hunde-Embryo durch Bojanus (Nov. acta acad. Leopol. Vol. X. p. 141.) in Beziehung auf das Verhältnifs der Nabelblase und der Allantois; so wie vorzüglich auch die Beschreibung eines noch jüngern Hunde-Embryo durch v. Baer in seiner Epistola p. 1., welche die Bildung des Darmes aus der Keimblase und die Umwandlung der letztern in die Nabelblase, so wie die Bildung des Herzens und Gefäfssystemes, der Kiemenbogen und die allererste Entstehung der Allantois, alles in vollkommener Uebereinstimmung mit dem Vogeleie und Embryo nachwies. Nehmen wir dazu noch die Arbeiten von Oken, Kieser, Meckel, Rathke, J. Müller und Anderen, welche frühe Embryonen von verschiedenen Säugethieren und vom Menschen untersuchten und beschrieben, so war darin schon hinreichendes Material gegeben, dass Burdach in dem zweiten Bande seiner Physiologie, 1828, eine ziemlich vollständige Entwicklungsgeschichte des Säugethierembryo und seiner Eitheile geben konnte. Dennoch fehlte es noch sehr an einer durchgeführten Beobachtung der Entwicklung eines oder mehrerer Säugethiere, durch welche alle diese einzelnen Angaben zu

einem Ganzen verarbeitet und zur sicheren Gewifsheit erhoben werden sollten. Dieses in seiner Embryogenie durch Verfolgung der Entwicklung des Schaaf-, Hunde- und Kanincheneies zu leisten versucht zu haben, ist das Verdienst Coste's. In der That verdanken wir ihm manche gute Beobachtungen und Abbildungen früher Eier und Embryonen. Allein ich glaube ihm durchaus nicht Unrecht zu thun, wenn ich das Meiste von dem, was wahr ist, nicht für neu und das Neue nicht für wahr halte; am meisten aber verdient es Tadel, dass er die seine Untersuchungen leitenden Ideen fast alle für originell ausgiebt, und ihrer deutschen Urheber, die er freilich oft arg mifsverstanden, gar nicht gedenkt. Ungleich höher steht deshalb der zweite Band der Entwicklungsgeschichte v. Baer's, welcher auf gleiche Weise durch einen grofsen Reichthum von über fast alle Säugethierordnungen ausgedehnten Beobachtungen, als durch den dieselben leitenden und erleuchtenden Geist ausgezeichnet ist. In diesem Werke findet sich die Entwicklungsgeschichte des Embryo's und Eies fast aller Säugethierordnungen und des Menschen in eine vollständige Harmonie mit der Entwicklung des Vogels und der einzelnen Säugethiere untereinander gebracht, und es ist nur zu bedauern, dass das Werk eines Theiles unvollendet aus den Händen des Verfassers hervorgegangen ist, und andern Theiles die in demselben niedergelegten Erfahrungen nicht vielmehr Gegenstände mehrerer ausführlicher Monographien geworden sind, wodurch dieselben unzweifelhaft sowohl allgemeiner bekannt, als auch manche noch allgemein verbreitete Zweifel über mehrere Punkte der Entwicklung des Säugethiereies und Embryo's beseitigt worden seyn würden.

Ich kann mit Rücksicht auf dieses Werk v. Baer's kaum sagen, dass ich in dem Nachfolgenden noch viel wesentliches Neues zu geben im Stande bin. Doch ist es mir vielleicht möglich gewesen, die Entwicklung des Kanincheneies auf diesem Stadium noch vollständiger und in ununterbrochener Reihenfolge zu beobachten, und darüber Abbildungen zu geben, wie sie bis jetzt noch ganz fehlen. Um Weitläuftigkeit und Wiederholungen zu vermeiden, werde ich die Angaben meiner Vorgänger genauer bei den einzelnen zur Sprache kommenden Gegenständen mittheilen.

Rücksichtlich der Untersuchungsmethode will ich nur nochmals erwähnen, dass ich die vollständige Reihe der ersten Entwicklungsmomente des Embryo nur meiner Methode des successiven Ausschneidens der Eier mit Stücken des Uterus verdanke. Ich dringe ferner immer von der Mesenterialseite des Uterus auf das Ei ein, weil ich hier sogleich auf den Embryo stofse, und ihn in seiner Lage sehen kann, was von grofsem Vortheile ist. Es entsteht nämlich von jetzt an die grofse Schwierigkeit und Widerwärtigkeit, dass, wie auch schon frühere Beobachter, Cruikshank, Coste etc. bemerkten, der Inhalt der Keimblase an Consistenz sehr zunimmt und dem des Hünereiweifses fast gleich kommt. Schneidet man nun das Segment der Keimblase, in welchem sich der Embryo befindet, aus, so klebt dieses Eiweifs alle Theile zusammen und benimmt jede klare Ansicht. Dieses hat mich oft zur Verzweiflung gebracht, weil es unabweisbar erforderlich ist, den Embryo bei durchfallendem Lichte unter einer Loupe zu untersuchen, um viele Dinge bestimmt und sicher zu erkennen, es aber gewifs unter fünf Malen kaum einmal gelingt, den Embryo

unverwickelt und unverhüllt auf ein Glasplättchen oder in ein Uhrschälchen zu bringen. Auch mache ich darauf aufmerksam, dass es sehr nöthig ist, die Embryonen so frisch und schnell als möglich zu beobachten. Denn nur die eigenthümliche glasartige Durchsichtigkeit der Theile im ganz frischen Zustande und die Beobachtung bei durchfallendem Lichte gestattet viele Verhältnisse richtig und scharf zu erkennen. Schon ein kurzer Aufenthalt in einer fremden Flüssigkeit trübt aber bald diesen durchsichtigen Zustand; ein Punkt, der auch für den Vogelembryo, den man auch meist nur unter Wasser vom Dotter befreien kann, von grofser Wichtigkeit ist.

Wir sahen oben, dass in dem Fruchthofe, nachdem er sich in einen hellen und dunklen geschieden, und aus der runden in die ovale und dann Birnform übergegangen ist, in der Längenaxe des hellen Hofes ein hellerer Streifen zu erscheinen beginnt. Dieser Streifen ist im Anfange nur sehr schwach angedeutet, wird aber nach und nach immer heller und schärfer, und ist von schärferen Gränzen umgeben, indem zugleich sich rund um ihn herum, vorzüglich aber zu seinen beiden Seiten, die Bildungsmasse mehr anhäuft und innerhalb des hellen Fruchthofes eine etwas dunklere Platte bildet, welche die Form des Fruchthofes selbst besitzt; also eiförmig oder birnförmig ist (Fig 49.). Es ist, als wenn die Masse des Fruchthofes von der Centralaxe aus nach der Peripherie hin wiche, und so der helle dünne Streifen und neben ihm zwei Platten oder Massenansammlungen entständen. Im Anfang sind die äufseren Gränzen dieser beiden Platten unbestimmt und sich allmälig verlierend, werden aber nach und nach immer schärfer, und verändern sich in ihrer Form gleichzeitig mit dem Fruchthofe, wie ich nachher weiter angeben werde.

Da es von gröfster Wichtigkeit ist, die hier erwähnten ersten Spuren des Embryo ganz genau in ihrer Eigenthümlichkeit zu kennen, so habe ich ihrer Untersuchung viele Sorgfalt gewidmet. Ich überzeugte mich dadurch, dass die angegebenen Bildungen bis jetzt noch fast ganz allein dem animalen Blatte angehören und in ihm vorzugsweise ausgesprochen sind. Es gelang mir mehrere Male, beide Blätter von einander zu trennen (Fig. 50.), wobei ich Folgendes mit der gröfsten Bestimmtheit beobachtete. In dem animalen Blatte ist eigentlich allein der Unterschied eines dunklen peripherischen und hellen centralen Fruchthofes gegeben und ziemlich scharf ausgesprochen. Ebenso ist auch vorzugsweise in ihm der helle Streifen entwickelt, von welchem ich mich öfter mit Sicherheit überzeugte, dass er eine R i n n e oder F u r c h e ist, in welcher das animale Blatt äufserst fein und daher ganz durchsichtig ist. Oben sieht man die beiden Ränder dieser Rinne, die wie gesagt immer schärfer werden, an dem einen Ende, nämlich an dem dem breiten Theile des birnförmigen Fruchthofes entsprechenden, in einem kleinen Bogen in einander übergehen, während sie sich an dem anderen Ende spitz vereinigen. Oben haben sie eine etwas rundlich erweiterte Ausbuchtung, unten einen lancettförmigen Raum zwischen sich, und man erkennt daran schon deutlich, dass jenes das Kopf-, dieses das Schwanzende des werdenden Embryo ist. Auch die beiden Ansammlungen zu beiden Seiten dieser Rinne sind nur in dem animalen Blatte ausgesprochen (Fig. 50. A.), und zwar auch schärfer als es bei Betrachtung beider aufeinander liegender Blätter scheint. Denn man sieht nun, dass

das vegetative Blatt in der ganzen Ausdehnung seines Fruchthofes fast gleichmäfsig dunkel ist, und daher die Unterschiede des animalen Blattes in Licht und Dunkel sehr mäfsigt, wenn es sich unter letzterem befindet. Nur in der Ausdehnung der hellen Rinne des animalen Blattes zeigt auch das vegetative einen schwachen helleren Streifen, der aber nur dadurch erzeugt zu seyn scheint, dass die Rinne in jenem mit ihrem Grunde gewissermafsen einen Eindruck auch in diesem macht (Fig. 50. B.). Beide Blätter hängen aufserdem in dieser Rinne fester aneinander, so dass es nur selten gelingt, beide in ihr ohne Zerreifsung von einander zu trennen.

Diese hier beschriebenen Bildungen sind nun auch von früheren Schriftstellern bei Vogel- und Säugethierembryonen zum Theil, wenn auch, wie es scheint, nicht mit aller Schärfe gesehen, aber von ihnen sehr verschieden gedeutet worden. Prevost und Dumas sahen, beschrieben und bildeten den Streifen ab bei Hunde- und Kaninchenembryonen (Ann. des sc. nat. Tom. III. p. 128. Tab. V., VI. u. VII.). Sie beschreiben ihn als: »une ligne plus noire et plus épaisse« und glauben sich bei dem Kaninchen dadurch überzeugt zu haben, dass dieselbe das Rudiment des Hirns und Rückenmarkes sey, weil sich an ihrem Kopfende eine blasenartige Erweiterung als Rudiment des Gehirnes, und an ihrem unteren Ende eine andere Erweiterung als sinus rhomboidalis, in der Mitte zu ihren Seiten aber die ersten Spuren der Wirbel entwickelten (l. l. p. 132.).

v. Baer sah bei Hühner- und Säugethierembryonen die oben erwähnten Bildungen genauer und macht darüber folgende Angaben, wobei ich seinen letzten Mittheilungen in dem zweiten Bande der Entwicklungsgeschichte p. 69., 190. und 208. folge, und dieselben hier um so weniger übergehen kann, weil nächstdem, dass v. Baer wohl anerkannt die wichtigste Autorität in diesen Dingen ist, zugleich seine wahre Ansicht darüber weniger bekannt ist, als man glauben sollte. Von dem Vogelembryo sagt nämlich v. Baer, dass sich bald nach Bildung der Blätter der Keimscheibe und eines dunkeln und durchsichtigen Fruchthofes die Mitte des letzteren in Form eines länglichen Schildes erhebe, welches der zukünftige Embryo sey. In demselben zeigt sich bald die Längendimension noch mehr vorherrschend, und das erste, was in ihm erkennbar wird, ist ein in der Axe des Schildes sich erhebender Wulst, der Primitivstreifen, Nota primitiva. Von diesem aus erheben sich zu beiden Seiten zwei andere Wülste, wobei der Primitivstreifen selbst unkenntlich wird, und in seiner Mitte eine dünne aus Kügelchen bestehende Linie erscheint. Diese Linie ist die sogenannte Wirbelsaite, Chorda vertebralis, die Axe des Stammes, um welche sich später die Wirbelkörper bilden. Die beiden seitlichen Wülste sind die beiden Rückenhälften oder Rückenplatten, Laminae dorsales. Ihre oberen Kämme erheben sich, neigen sich von beiden Seiten gegeneinander und verwachsen, den Rücken bildend, miteinander, indem sie einen Kanal erzeugen, in welchem der Centraltheil des Nervensystems, Rückenmark und Gehirn, in Form einer Röhre, der Medullarröhre, gebildet wird. Den äufseren Umfang des oben erwähnten den Embryo bildenden Schildes nennt

v. Baer die Bauchplatten, Laminae ventrales, die sich, obgleich viel langsamer als die Rückenplatten nach oben, nach unten gegeneinander neigen, um die vordere Wandung des Embryonalkörpers zu bilden, wobei sie eine Höhle umschliefsen, in der sich die Eingeweide erzeugen, und die er deshalb die Visceralhöhle nennt. Auch nach ihm nimmt an diesen Bildungen nur das animale Blatt Antheil, während das vegetative an seiner unteren Fläche ihm dicht anliegend vorbeigeht. — Von dem Säugethiereie sagt v. Baer, dass auch hier der Embryo zuerst in Form eines sich über die Keimblase etwas erhebenden Schildes zeige, welches anfangs rund, später länglich sey. In ihm bilde sich ein Streifen von etwas dunklerer Masse, der das eine Ende des Schildes, nämlich das hintere Ende, fast erreiche, während er von dem andern bedeutend abstehe, und der dem Primitivstreifen des Vogeleies analoge Theil sey. Auch die weiteren Veränderungen läfst er in völlig übereinstimmender Weise wie bei dem Vogel erfolgen; allein man erhält leider keine Gewifsheit, ob unmittelbare Beobachtung über alle einzelnen Punkte oder nur die in gewissen Erscheinungen erkannte Analogie die Gründe zu dieser Aussage abgegeben haben.

Valentin (Entwicklungsgesch. p. 155,) und J. Müller (Physiologie, II. p. 683.) folgen ganz v. Baer, erwähnen aber nichts von jenem Schilde im durchsichtigen Fruchthof, welches v. Baer den Embryo nennt. Ueber den Säugethierembryo hegen sie dieselben Ansichten, ohne auf weitere Beobachtungen gestützt zu seyn.

Coste hat in allen seinen Untersuchungen diese ersten Bildungsvorgänge des Embryo übersehen, wahrscheinlich weil es eben zu dieser Zeit aufserordentlich schwer ist, eine deutliche Ansicht des Eies zu erhalten, mit Ausnahme des Hundeeies, dessen Keimblase dann noch frei ist.

R. Wagner sagt in seiner Physiologie Bd. I. p. 69. in Beziehung auf den Vogelembryo ebenfalls nichts von jenem Schilde, welches v. Baer als erstes Rudiment des Embryo bezeichnet, sondern ihm ist solches der Primitivstreifen, »eine zarte weifse Linie“, der nach vorne dicker, hinten dünn auslaufend und wahrscheinlich die Uranlage des Gehirns und Rückenmarkes ist. Anfänglich ein Aggregat dunkler Körnchen, verflüssigt sich der Primitivstreifen bald mehr und stellt eine Schichte zarter durchsichtiger Masse dar, zu deren Seiten sich die Rückenplatten erheben, die sich gleichfalls mit ihren Kämmen zu einem jene Masse einschliefsenden Kanale aneinander legen. Unter diesem erscheint die Wirbelsaite; nach aufsen entwickeln sich im serösen Blatte die Bauchplatten etc. — Ueber das Säugethierei stellt Wagner p. 101. ganz dieselbe Lehre auf, und bildet auch ein Hundeei mit dem Primitivstreifen ab (Jcones physiol. I. Tab. VI. Fig. 9. B. c.).

Reichert (Entwicklungsleben p. 104.) weicht von allen diesen Angaben bedeutend ab. Nachdem sich nach ihm bei dem Vogeleie in der Ausdehnung der Narbe von dem Dotter eine einfache Zellenschichte zur Bildung einer die späteren Theile schützenden Membran, der Umhüllungshaut, abgesondert hat, markirt sich in derselben zuerst ein weifser heller Streifen, welcher die kreisförmige Scheibe der Umhüllungshaut in zwei gleiche Theile zu trennen scheint. Dieser Streifen, den v. Baer als den etwas erhabenen Primi-

tivstreifen beschrieben hat, ist aber nur der Reflex einer seichten Rinne in der Umhüllungshaut, welche dadurch entstanden ist, dass sich zu ihren beiden Seiten an die Umhüllungshaut ein paar membranartige Zellenschichten angelegt haben, die vorne und hinten ineinander übergehen, und zusammen eine ovale Fläche formiren, durch deren Längenaxe die primitive Rinne verläuft. Diese membranartigen Zellenschichten sind aber nichts anderes, als die beiden Urhälften des Nervensystems, welche sich im Verlaufe mit ihren äufseren Rändern erheben und gegeneinander neigen, auch miteinander verwachsen und dadurch die röhrenförmige Grundlage für Gehirn und Rückenmark darstellen, wobei sie den die Primitivrinne bildenden Theil der Umhüllungshaut in sich einschliefsen. Diese Centralnervenröhre besitzt im Anfange nur eine dem Gehirne im Allgemeinen entsprechende Erweiterung, in der sich erst später drei die Haupttheile des Gehirns bildende Abtheilungen entwickeln.

Bei diesen Differenzen in den Angaben der Schriftsteller über einen so wichtigen Punkt der Entwicklungsgeschichte mufste ich es mir zur besonderen Aufgabe machen, darüber wo möglich ins Klare zu kommen, wobei ich nur noch das hervorheben will, dass das Säugethierei, wenn man es sich einmal verschafft hat, was allerdings seine grofsen Schwierigkeiten hat, wohl noch weit geeigneter zu einer sicheren Beobachtung ist, als das Vogelei. Die Kleinheit des Objectes, seine Durchsichtigkeit und die Abwesenheit störender Elemente, wie sie die Dottermasse des Vogeleies immer mit sich bringt, erleichtern hier die Schärfe der Beobachtung bedeutend. Ich glaube mich aber überzeugt zu haben, dass die Wahrheit zwischen den Angaben von Baer's und Reichert's liegt.

Zunächst möchte ich nicht zweifeln, dass, was v. Baer das Schild in dem hellen Fruchthofe und die erste Spur des Embryo nennt, nichts Anderes ist, als Reichert's Uranlagen des Nervensystems, und was ich oben einstweilen als Massenansammlung zu beiden Seiten der hellen Rinne bezeichnet habe. Es erhebt sich darüber nur der Zweifel, dass v. Baer jenes Schild vor dem Auftreten seines Primitivstreifens setzt, während Reichert ebenso wie ich diesen letzteren zuerst sahen. Allein sehr mit Unrecht schweigen alle übrigen Schriftsteller über diese Bildung ganz, welche doch durchaus wesentlich ist. Was nun aber die Deutung dieser Theile betrifft, so muss ich Reichert gegen v. Baer und alle seine Nachfolger beistimmen, dass dieser sogenannte Primitivstreifen kein Streifen dunklerer Masse, sondern wirklich eine durch Verdünnung und Depression des animalen Blattes entstandene Rinne ist. Man glaube nicht etwa, dass ich den primären Zustand, wo der Streifen wirklich eine massenhafte Bildung gewesen, übersehen und erst den Zustand beobachtet habe, wo derselbe wieder unkenntlich geworden und sich zu seinen beiden Seiten die sogenannten Rückenplatten erhoben hätten, die dann wirklich auch nach v. Baer eine Rinne zwischen sich einschliefsen. Ich habe diesen sogenannten Primitivstreifen in seiner allerschwächsten Spur gesehen, wo die Anordnung des ganzen übrigen hellen Fruchthofes noch durchaus homogen war und nur eben erst eine leise Aufhellung in seiner Längenaxe erfolgte, und mich durch mikroskopische Untersuchung überzeugte, dass hier das Zellenmaterial der Fruchthofes abzunehmen anfing und sich nur eine einfache Lage

durchsichtiger Zellen in dieser Linie zeigte, während dieselben und Zellenkerne zu seinen beiden Seiten sich dichter anhäuften, um die beiden Ansammlungen zu bilden, wie ich dieses Fig. 50. E. dargestellt habe. Die Einsenkung dieser hellen Linie zur Bildung der Rinne war dann noch nicht erfolgt, welche sich nach und nach mit immer schärferer Ausbildung der Ränder entwickelt. Vielmehr glaube ich, dass die früheren Schriftsteller gerade wegen der schwierigeren Beobachtung am Vogeleie diese ersteren Stadien nicht und erst dasjenige gesehen haben, wo sich die beiden Ränder der Rinne gegeneinander geneigt haben, und dann bei ihrem Zusammenstofsen eine dunkle Linie erzeugen, ein Stadium, welches ich in Fig. 53. abgebildet habe.

Die Rinne selbst aber, die ich also die Primitivrinne nennen werde, halte ich wie v. Baer wirklich für eine sich zu einem Kanal umgestaltende Rinne, in der das Centralnervensystem erst abgelagert wird; die beiden zu ihren Seiten befindlichen Ansammlungen aber, v. Baer's Schild, nicht, wie Reichert, für die Urhälften des Nervensystems, sondern für die Uranlage des Körpers des Embryo, welche eben jene Rinne zwischen sich fassen. Dieses, glaube ich, wird entschieden durch die weitere Entwicklung bestätigt, welche ich nun wieder auffassen will.

Nachdem nämlich, während sowohl dunkler als heller Fruchthof noch birnförmig waren, sowohl die Primitivrinne als auch die beiden Ansammlungen zu ihren Seiten, letztere ebenfalls in Birnform, schon sehr viel bestimmter und schärfer geworden sind, so sieht man jetzt in der nächsten Zeit den dunkeln Fruchthof sich sehr bedeutend über die Keimblase ausbreiten, und allmälig wieder oval und selbst rund werden. Der helle Fruchthof aber wird jetzt bisquitförmig, und indem seine Gränzen gegen den dunkeln Fruchthof schärfer und er selbst jetzt fast ganz durchsichtig wird, springt er fast allein in die Augen, während sich der Umkreis des dunkeln Fruchthofes weiter hinaus verliert. Daher haben frühere Schriftsteller, z. B. Coste, auch nur allein jenen bemerkt. In ihm nimmt die Uranlage des Embryonalkörpers dieselbe Bisquitform an, und ihre Gränzen sowie auch die der Primitivrinne werden schärfer und die Masse der ersteren stärker (Fig. 51.).

Kurze Zeit darauf, während der dunkle Fruchthof sich immer mehr ausdehnt, wird derselbe jetzt leierförmig und ebenso die Uranlage des Embryonalkörpers Das eine Ende des letzteren stöfst ganz an die Gränze des ersteren, während das andere weit davon absteht. Während aber v. Baer letzteres besonders bei dem Schweine als das Kopf-, ersteres als das Schwanzende erkannt haben will, muss ich das Gegentheil behaupten, weil die Primitivrinne in dem der Gränze des hellen Fruchthofes nahen Ende abgerundet und etwas erweitert, in dem entgegengesetzten lancettförmig zugespitzt war. Die Schärfe der Gränzen und die Masse der Körperanlage des Embryo nimmt aber fortwährend zu (Fig. 52.).

Das nächste Stadium, obgleich es von dem vorhergehenden nur gegen 3 Stunden entfernt ist, bietet ein sehr verschiedenes Ansehn. Der dunkle Fruchthof hat sich noch weiter ausgedehnt, der helle aber sich im ganzen übrigen Umkreis um den Embryo verloren, bis auf einen Halbmond um das Kopfende herum. Man wird mir leicht glauben,

dass dieses Ansehn, wie es Fig. 53. giebt, mich eher geneigt machen musste, zu glauben, dass das Ende, welches ich auf dem vorhergehenden Stadium für das untere Ende gehalten, das Kopfende gewesen sey; denn dann würde der Uebergang aus diesem in jenes weit annehmlicher erscheinen. Da ich indessen die Beobachtung ganz genau anstellte, auch die Form des Embryonalkörpers die Richtigkeit verbürgt, so muss ich die Veränderung des durchsichtigen Fruchthofes so angeben, wie ich sie sah. Er hat sich demnach um das Kopfende weiter ausgedehnt, während er sich um das Schwanzende herum ganz verloren hat. Der Körper des Embryo selbst hat noch seine Leierform, nur sieht man die ihn bildende Masse gerade da, wo der halbmondförmige helle Hof sich an seine Ränder anschliefst, sich etwas hinausziehen, so dass hier keine scharfen Gränzen sind. Die ganze Embryonalanlage liegt noch rund herum ganz in der Ebene des animalen Blattes und wird nur durch eine Verdickung desselben gebildet. Die Ränder der Primitivrinne hatten sich aber ganz deutlich mit ihren scharfen Kämmen einander genähert und stiefsen fast in einer nur noch einige Auszackungen zeigenden Linie aneinander, wodurch der frühere helle Streifen in eine dunkle Linie überzugehen anfing. Hinten am Schwanzende stand die Rinne noch am weitesten lancettförmig voneinander, während sie vorne am meisten geschlossen war. Der Unterschied von dem vorigen Zustande war eben so deutlich, als von dem gleich darauf folgenden, Fig. 54., so dass ich mich in der Deutung nicht geirrt zu haben glaube. Zu beiden Seiten der sich schliefsenden Primitivrinne zeichnete sich im Embryonalkörper eine stärkere Ansammlung der Masse aus, welche Bildung ich für die Rückenplatten v. Baer's halten möchte, die ich sonst als bestimmte Bildungen weder früher noch später unterscheiden konnte, und die mir im Allgemeinen nur die die Primitivrinne zu beiden Seiten begränzende Partie des Embryonalkörpers zu seyn schienen, so wie dessen äufsere Ränder die Bauchplatten. Beide Bildungen stellt man sich gewöhnlich viel zu sehr als selbstständige, getrennte Theile vor. In den Rückenplatten hatten sich aber ohngefähr in der Mitte des Embryonalkörpers auf beiden Seiten neben der Primitivrinne 4 bis 5 kleine viereckige Massenansammlungen gebildet, die Anfänge der Wirbel, von denen die obersten am deutlichsten waren, die unteren sich allmälig verwischten.

Ueber die Chorda dorsalis kann ich aus meinen Beobachtungen aus dieser frühen Zeit leider keine genaueren Angaben machen. Ohne Präparation sieht man nichts von ihr. Durchschnitte sind aber an diesen so höchst zarten und kleinen Embryonen so schwer zu machen, dass ich keine hinlängliche Zahl derselben besafs, um sie für eine solche Untersuchung zu opfern. Später habe ich sie auch bei noch sehr kleinen Säugethierembryonen, deren Kiemenbogen z. B. noch vorhanden waren, ganz deutlich in der Axe der sich bildenden Wirbelkörper erkannt.

Nach dieser vollständigen Reihe, aus welcher ich mehrere Glieder mehrere Male beobachtete, scheint es mir nun sicher, dass Reichert's Ansicht, „die zu beiden Seiten der Primitivrinne auftretenden Ansammlungen seyen die Urhälften des Centralnervensystems,« unrichtig, dagegen v. Baer's Bezeichnung derselben als Anlage des Embryonalkörpers ganz richtig ist; denn in ihnen erscheinen zuerst die Spuren der Wirbel, und zwischen sich

bilden sie den Kanal, in welchem nun die Nervenmasse abgelagert wird. Diese sieht man nämlich auf der nächsten Stufe (Fig. 54.) in der Form zweier heller durchsichtiger Streifen, in der Axe des Embryo's, welche eine dunkle Linie zwischen sich einschliefsen. Letztere ist die Naht, in welcher die Ränder der Primitivrinne sich vereinigt haben. In dem so durch sie gebildeten Kanale wird die Nervenmasse an dem Boden und den Rändern desselben zuerst angelagert, und sie bildet daher gleichfalls eine Röhre, welche v. Baer ganz passend die Medullarröhre genannt hat. Die beiden durchsichtigen Streifen sind der optische Ausdruck dieser aus einer sehr durchsichtigen Schichte primärer Zellen gebildeten Röhre. Dieselbe ist in dem gröfsten Theile ihrer Ausdehnung bereits ganz geschlossen; nach oben in dem Kopfende des Embryo indessen, wo der Kanal der Primitivrinne sich bedeutend erweitert hatte, wodurch die Anlage der Schädelhöhle gegeben wird, ist die Nervenmasse nur an dem Boden und den Seiten dieser Erweiterung abgelagert. Die Medullarröhre ist demnach hier auch erweitert, steht aber zugleich nach oben noch weit offen. Diese erweiterte Stelle (Fig. 54. a.) ist die Anlage des vorderen Theiles des grofsen Gehirnes, welche v. Baer die vordere Hirnzelle genannt hat. Etwas weiter nach hinten (b.) bildet sich eine zweite Erweiterung des Kanales der Primitivrinne und der Medullarröhre aus zur Darstellung der zweiten oder mittleren Hirnzelle. Endlich auch an dem hinteren Ende, wo schon die Primitivrinne eine lancettförmige Erweiterung besafs, zeigt auch der durch sie gebildete Kanal und die seinen Wandungen anliegende Medullarröhre eine solche Erweiterung, welche dem bei den Vögeln während des ganzen Lebens bleibenden Sinus rhomboidalis entspricht. Der Körper des Embryo liegt zu dieser Zeit noch rund herum ganz in der Ebene der Keimblase und seine Ränder gehen also direct in das dem vegetativen Blatte noch überall dicht anliegende animale Blatt derselben über. Er ist ungefähr 1½ P. L. grofs. Die Form des Embryo hat sich etwas geändert, indem durch eine vordere Einschnürung jetzt bereits der Kopf, der mittlere und der untere Theil des Embryonalkörpers geschieden sind. Zu beiden Seiten der Medullarröhre haben sich in dem Embryonalkörper oder in den Rückenplatten die Wirkelstücke vermehrt und schärfer entwickelt.

Wenige Stunden nachher ist der Embryo schon bedeutend fortgeschritten (Fig. 55.). Der dunkle Fruchthof umgiebt ihn in einem weiteren Kreise, der helle zeichnet sich nur um seinen Kopf herum aus. Die Medullarröhre verhält sich in ihrem mittleren und unteren Theile wie vorher. Vorne aber ist die vordere Hirnzelle schon bedeutend weiter entwickelt, man sieht auch den vorderen Rand derselben, der jetzt in seiner Mitte etwas eingebogen ist. Die beiden vorderen äufseren Winkel dieser Hirnzelle springen aber um so stärker vor und bilden ein paar Ausbuchtungen (c.). Dieses sind, wie die Folge bestimmt lehrt, die beiden Augen.

Es ist hier nicht der Ort, in die Controverse über die erste Entstehung und Bildung der Augen einzugehen. Allein ich sehe mich nach meinen Beobachtungen an Säugethierembryonen genöthigt, v. Baer darin beizustimmen, dass beide Augen von

Anfang an getrennt, als zwei Ausbuchten der vorderen Hirnzelle auftreten, gegen Huschke (Meckel's Archiv. 1832. p. 1.), welcher den Ursprung beider Augen aus einem einfachen Urrudimente nachweisen zu können glaubte. So sehr die Cyclopie und die sogenannte Spalte der Chorioidea für des Letztern Ansicht zu sprechen schienen, so entschieden hat mich die Beobachtung das Gegentheil gelehrt. Die Spalte der Chorioidea hat aufserdem, wie ich an einem andern Orte zeigen werde, einen ganz andern Ursprung, und ist keineswegs die Trennungslinie der beiden früher vereinten Augen. —

Hinter der vordern Hirnzelle kommt die zweite Erweiterung der Medullarröhre oder die mittlere Hirnzelle, und hinter dieser ist nun auch die dritte oder die hintere primitive Hirnzelle entstanden. Die Zahl der Wirbelstücke hat sich bedeutend vermehrt. Die wichtigste Veränderung, welche der Embryo in dieser Zeit aber erfährt, ist die Erhebung seines vordern und hintern Endes von und über die Ebene der Keimblase. Man überzeugt sich nämlich sowohl bei der Ansicht und Untersuchung des Embryo vom Rücken als vom Bauche aus, dass die Ränder seines Kopfendes, und schwächer auch die seines Schwanzendes, nicht mehr unmittelbar in die Ebene der Keimblase übergehen, sondern dass sie über dieselbe herüberragen und auf ihr liegen, so dass die Uebergangsstelle des Kopfendes in die Keimblase etwas weiter nach hinten, die des Schwanzendes ein wenig weiter nach vorne gerückt ist. An den Seiten verlieren sich die Leibesränder noch ganz allmälig in die Keimblase. Es ist schwer, diesen Vorgang deutlich zu beschreiben, obgleich er Allen, die ihn selbst beobachtet, leicht verständlich ist. Ebenso ist es schwer anzugeben, wodurch diese vordere und hintere Erhebung und sogenannte Abschnürung des Embryo von der Keimblase erfolgt. Sie könnte eine blofse Folge des stärkern Wachsthums und der Massenzunahme dieser Theile des Embryo seyn, wodurch diese gleichsam über die Keimblase mit denselben hinauswucherte. Da sich aber bei diesem in der Folge immer weiter entwickelnden Vorgange, in dem von der Keimblase abgeschnürten Theile sowohl oben als unten eine Höhle ausbildet, so scheint es mir, als wenn diese Abschnürung dadurch erfolge, dass sich die Aufsenränder des Kopf- und Schwanzendes nach unten von vorne und von hinten gegen die Mitte immer weiter fortschreitend, gegeneinander neigten, unten mit einander verwüchsen, und dadurch eine Höhle in sich einschlössen, während, so weit diese Verwachsung erfolgt ist, der Theil abgeschnürt erscheinen wird. Für die Seitenränder des Embryo, bei welchen später dasselbe eintritt, hat man diese Art der Abschnürung immer angegeben, für Kopf- und Schwanzende aber nicht so bestimmt, obwohl der Process derselbe ist. Da wir nun aber die Aufsenränder des Embryo mit v. Baer die Visceralplatten genannt haben, so wird man kurz sich so ausdrücken können, dass Kopf- und Schwanzende sich dadurch von der Keimblase abschnüren, dass ihre Visceralränder sich nach unten gegeneinander neigen und miteinander verwachsen. Die Höhle, die dabei in ihnen entsteht, hat man aber schon immer als oberes und unteres Stück der Visceralhöhle bezeichnet, und die Stelle, von welcher

man von der Bauchseite des Embryo aus in diese Höhlung gelangen kann, nannte v. Baer obern und untern Eingang in die Visceralhöhle, Wolff den obern Eingang, wegen seiner spätern Beziehung zum Herzen, Fovea cardiaca (Fig. 56. a.), den unteren Foveola inferior (c.). Es ist aber dabei noch daran festzuhalten, dass der ganze Embryo bis jetzt immer nur noch von dem verdickten Centraltheil des animalen Blattes gebildet wird; das vegetative aber an seiner untern Fläche ganz glatt anliegt. Bei der Abschnürung nimmt aber auch das vegetative Blatt Antheil und zieht sich daher in die sich bildende Visceralröhre oben und unten mit hinein. Betrachtet man nun den Embryo von der Bauchseite (Fig. 56.), so werden Kopf- und Schwanzende von der Stelle an, bis zu welcher die Abschnürung fortgeschritten ist, also von der Eingangsstelle in das obere und untere Stück der Visceralröhre, von dem vegetativen Blatte bedeckt seyn, und man hat diese dieselben bedeckende Partie die Kopf- und Schwanzkappe genannt. —

An der Bildung dieser Kopf- und Schwanzkappe würde das animale Blatt auf ganz gleiche Weise Antheil nehmen, wie das vegetative, wenn sich mit ersterem jetzt nicht eine Veränderung einleitete, die einer neuen Bildung und Veränderung der ganzen Eiverhältnisse den Ursprung giebt.

Wenn man nämlich jetzt das Kopfende des Embryo (an dem Schwanzende ist die Bildung noch zu wenig entwickelt) mit der gröfsten Aufmerksamkeit unter der Loupe und mit feinen Nadeln untersucht, so findet man, dass dasselbe nicht, wie man glauben sollte und bei minder genauer Untersuchung wirklich glaubt, frei auf der Keimblase aufliegt, sondern von einem äufserst feinen und durchsichtigen Häutchen bedeckt ist (Fig 55. a.). Eine noch genauere Untersuchung lehrt ferner, dass diese so feine Bedeckung dennoch nicht einfach ist, sondern aus zwei Blättern besteht, die aber an dem freien concav ausgeschweiften Rande der Bedeckung, der am Rücken ungefähr eben so weit über den Embryo herüber ragt, als an der Bauchseite die Abschnürung des Kopfendes fortgeschritten ist, in einander übergehen. Das obere Blatt dieser Bedeckung verliert sich nach aufsen gegen die Peripherie hin in das animale Blatt der Keimblase; das innere liegt ganz dicht auf dem Kopfende des Embryo auf, geht über dasselbe nach vorne herüber und unter ihm her, bis an die Stelle, bis zu welcher hier die Abschnürung des Kopfendes fortgeschritten ist. Es ist also deutlich, dass sich hier an dem Kopfende das animale Blatt von der Stelle an, bis zu welcher die Abschnürung eben dieses Kopfendes erfolgt ist, in einer sehr feinen Falte über das Kopfende herüber zieht, und dann erst wieder weiter in seine peripherische Ausbreitung übergeht. Hiervon kann man sich auch Anfangs, wenn die Bedeckung noch nicht weit gediehen ist, dadurch am besten überzeugen, dass man das Kopfende des Embryo mit einer Nadel behutsam aus dieser Falte nach rückwärts herausziehen kann. Später ist dieses ohne Zerstörung des Embryo nicht mehr möglich, weil er dann schon zu weit in der ihm dicht anliegenden Falte darin steckt, und es ist deshalb diese erste Zeit besonders geeignet, sich von dieser Bildung zu überzeugen.

Bald darauf, während die Falte des animalen Blattes immer weiter über das Kopfende in einer Bogenlinie gegen die Mitte des Rückens herüber rückt, ereignet sich an dem Schwanzende dasselbe (Fig. 57. b.). Auch dieses wird von seiner Abschnürungsstelle an, von einer gleichfalls gegen die Mitte des Rückens fortschreitenden Falte bedeckt, und, um den Vorgang sogleich im Zusammenhange zu verfolgen, dasselbe geschieht bald darauf auch von den Seitenrändern des Embryo aus (Fig. 54.). Auf solche Weise schlägt sich das animale Blatt von der ganzen Peripherie des Embryonalkörpers aus, der nur sein entwickelter centraler Theil ist, über den Rücken des Embryo herüber, und geht dann wieder, sich scharf umbiegend, zurück, um sich weiter peripherisch auszubreiten. Von allen Seiten dringt die Falte immer weiter gegen die Mitte des Rückens vor, und man findet auf verschiedenen Stadien ein verschiedenes Stück dieses Rückens noch unbedeckt, wie z. B. in Fig 59. den Umkreis a. a., bis endlich die Ränder der Falte in einem Punkte oben auf der Mitte des Rückens zusammenstofsen. Dann bedeckt also das innere Blatt der Falte den ganzen Embryonalkörper, ihm so dicht anliegend und so fein, dass es ohne besondere Manipulationen gar nicht zu erkennen ist. Das äufsere oder obere Blatt bildet wieder ein Continuum; nur in dem Schliefspunkte der Falte bleiben beide Blätter noch eine Zeitlang vereinigt, lösen sich aber bald ganz von einander. Das dem Embryo dicht anliegende, ihn umhüllende Blatt ist nun das Schaafhäutchen oder Amnion; das äufsere Blatt ist noch immer das animale, wird aber jetzt seröse Hülle genannt, und liegt nun, so wie es sich ganz von dem innern getrennt hat, dicht der äufsern Eihaut an, verschmilzt mit derselben völlig und stellt jetzt mit ihr die sogenannte Lederhaut des Eies oder das Chorion dar.

Dieser Vorgang, die Bildung des Amnion und eines wesentlichen Theiles des Chorion aus dem peripherischen Theile des animalen Blattes der Keimhaut hat zuerst und bis jetzt fast allein v. Baer anfangs bei dem Vogeleie entdeckt und beobachtet. Allein er versichert in dem zweiten Theile seiner Entwicklungsgeschichte p. 192, denselben auch beim Schaafe, Schweine und Hunde schrittweise verfolgt zu haben, so dass er den Embryo zuerst ganz unbedeckt, dann mit offenem und zuletzt mit geschlossenem Amnion sah. Diese einzige Entdeckung würde v. Baer in meinen Augen zu einem der feinsten und trefflichsten Beobachter erheben, wäre sie nicht bei ihm noch durch so viele andere noch herrlichere übertroffen. Denn in der That gehört sie zu einer der subtilsten und doch zugleich der wichtigsten Beobachtungen in der ganzen Embryologie, die allein das Verständnifs in die ganze Eibildung öffnet, und die man, wie v. Baer mit Recht sagt, in der Eilehre der Säugethiere und des Menschen sehr zum Nachtheile und Schaden fast ganz vernachlässigt hat. In Deutschland hat man zwar v. Baer's Lehre so ziemlich allgemein angenommen; weil sie aber wohl nur sehr Wenige aus eigener Anschauung selbst nur bei dem Vogeleie, bei dem Säugethiereie aber gar Niemand kannte, ihr Verständniss aber in der That ohne eigene Anschauung schwierig, und die Beschreibung ebenso schwierig ist; so ist sie besonders für die Eilehre

der Säugethiere und des Menschen fast ganz fruchtlos geblieben. Immerfort haben sich noch die unrichtigsten Lehren über die Entstehung des Amnion und sein Verhältniss zum Embryo erhalten, und werden täglich besonders in der Ovologie des Menschen wiederholt. Von den neueren deutschen Schriftstellern hat Reichert in seinem Entwicklungsleben p. 164, die Lehre v. Baer's von der Bildung des Amnion zwar nach seiner Entwicklungstheorie modificirt, indessen im Wesentlichen ganz in Uebereinstimmung mit v. Baer vorgetragen.

In Frankreich ist v. Baer's Lehre, wie es scheint, ganz unverstanden und unbekannt geblieben, und noch in der neuesten Zeit sind dort ganz unhaltbare Ansichten über die Bildung des Amnion vorgetragen worden (z. B. von Serres. Ann. des sc. nat. Tom. XI. p. 234.). Coste, dem auch hier v. Baer's und der Deutschen Lehre von den Blättern der Keimhaut und Keimblase, aber unverstanden, vorgeschwebt hat, hat sich eine eigene Theorie über die Bildung des Amnion ausgedacht, denn sie scheint rein theoretisch nur aus der Beobachtung entwickelt zu seyn, dass das Amnion anfangs dem Embryo ganz dicht anliegt. Wir haben schon oben gesehen, dass er der Keimblase drei Blätter zuschreibt »deux essentielles et une accessoire«. Wenn man alles genau studirt, so findet man heraus, dass die beiden „essentielles «unser vegetatives und dass bald noch hinzukommende Gefäfsblatt sind, das „accessoire« scheint dem animalen zu entsprechen. Weit entfernt aber, dass er demselben eine so wichtige Rolle zuertheilte wie wir, hat dasselbe bei ihm nur die Bedeutung eines Epidermoidalgebildes. Auch entwickelt sich dasselbe im ganzen übrigen Umkreise der Keimblase sehr wenig oder gar nicht und nur in der Tache embryonnaire. Hier bleibt es auch ganz unverändert, bildet aber einen Ueberzug für den sich hier entwickelnden Embryo, der sich sodann, wenn sich Flüfsigkeit zwischen ihm und dem Embryo durch Endosmose anhäuft, von letzterem als Amnion abhebt, welches daher eine wahre Epidermisbildung ist. Der Zusammenhang dieses Irrthumes ist mir ganz deutlich. Coste hatte bemerkt, dass, ehe noch der Embryo ganz entwickelt ist, sich zwei Blätter an der Keimblase unterscheiden lassen. Später, wenn der Embryo schon ziemlich weit ausgebildet ist, und sich bereits von der Keimblase abscheidet, beobachtete er an derselben auch zwei Blätter, ein Gefäfsblatt und ein in den Darm übergehendes. Vielleicht sah er auch diese beiden überhaupt nur allein. Er glaubte aber, diese seyen die beiden von Anfang an vorhandenen gewesen, und daher auch »essentielles“. Zugleich aber war der Embryo nun von dem Amnion umgeben, die seröse Hülle schon abgehoben und an die äufsere Eihaut übergegangen, und da er diesen ganzen Vorgang nicht bemerkt, so glaubte er nun ein drittes Blatt, accessoire, annehmen zu müssen, welches das Amnion bilde, sonst aber im Umfange der Keimblase nicht zu unterscheiden sey.

In England, wo man sich überhaupt erst in der neuesten Zeit mit Entwicklungsgeschichte mehr zu beschäftigen anfängt, hat Barry allerdings ebenfalls v. Baer's Lehre ganz verworfen und, wie ich oben schon erwähnte, die ganze Keimblase bei ihrer Bildung aus den Dotterkugeln schon für das Amnion gehalten. Ein anderer Schriftsteller Thomson indessen

versichert, sich von der Richtigkeit der Lehre v. Baer's durch eigene Beobachtung auch bei Säugethieren, Katzen, Schaafen und Kaninchen überzeugt zu haben, bei welchen er das Amnion über dem Rücken des Embryo noch offen gefunden. Selbst beim Menschen hat Thomson, wie ich glaube v. Baer's Lehre über die Bildung des Amnions bestätigt, wenn gleich ohne es zu wissen. Denn er beschreibt einige frühe menschliche Embryonen, bei denen er zwar kein Amnion mit Bestimmtheit erkannte, allein angiebt, dass sie mit dem Rücken an das Chorion befestigt gewesen seyen. (Edinb. med. and surg. Journ. Nro. 140. 1839. p. 119.). Ich zweifle nicht, dass er hier das Stadium vor sich hatte, wo sich das animale Blatt eben als seröse Hülle an das Chorion angelegt hatte, aber in dem Schlusspunkte der Amnionfalte noch mit diesem, welches ganz dicht auf dem Embryo auflag, zusammenhing.

Ich habe bei diesem Zustand der Lehre von der Bildung des Amnion auf die Erforschung der oben beschriebenen Vorgänge die gröfste Sorgfalt verwendet, und glaube, trotz der grofsen Schwierigkeit der Untersuchung, überall nur Bestätigung der Lehre v. Baer's gefunden zu haben. Ich habe bei Kaninchen- Hunden- und Ratten-Embryonen, die über den Rücken des Embryo herüberrückende Amnionfalte auf den verschiedensten Stufen ihrer Entwicklung gesehen, und mich durch die Präparation mit feinen Nadeln unter der Loupe von den Verhältnissen überzeugt, die mir, bis ich eine klare Einsicht gewonnen, ganz räthselhaft und unverständlich waren. Ich will desshalb hier zum Nutzen Anderer, welche diese Beobachtungen wiederholen möchten, noch einige Punkte besonders hervorheben.

So mache ich darauf aufmerksam, dass man bei dem ganzen Vorgange nicht vergessen darf, dass während seiner Entwicklung der Embryo nur erst eine sehr unbedeutende Dicke und Gröfse besitzt. Er ist nur der verdickte Centraltheil des animalen Blattes, über den sich dessen Peripherie in einer Falte herrüberschlägt, und er hat bis zur vollständigen Schliefsung des Amnion beim Kaninchen kaum die Gröfse von 2 P. L. überschritten. Die Krümmung des Kopfes nach vorne, die sich während dessen, wie ich noch näher angeben werde, entwickelt, trägt auch wohl, wie bereits auch Reichert bemerkt hat, mit zu der Einschiebung dieses Kopfendes in die Amnionfalte bei. Die verschiedenen häutigen Gebilde des Eies, namentlich auch die äufsere Eihaut, wenn sie gleich schon vollständig von einander gesondert sind, liegen doch noch sehr dicht an einander; so dass der ganze Vorgang, besonders auch das Anlegen des animalen Blattes an die äufsere Eihaut als seröse Hülle, keine so sehr ausgedehnten mechanischen Operationen sind, als man leicht geneigt ist sich vorzustellen, wodurch freilich die Untersuchung derselben auch um so schwieriger wird. Ich glaube aber auch, dass der Mechanismus der Bildung der Amnionfalte um den Embryo herum und ihres Herüberrückens über den Rücken desselben ein anderer ist, als man sich gewöhnlich vorstellt. Nach der gewöhnlichen Beschreibung desselben sieht man nämlich nicht recht ein, was die Erhebung des peripherischen Theiles des animalen Blattes um den Embryo herum, und die Bildung der Falte bewirkt. Die Ursache davon

scheint mir in der Anlegung dieses animalen Blattes an die mit dem Uterus durch ihre Zotten fest vereinigte äufsere Eihaut zu liegen. Ich habe oben schon erwähnt, dass dieselbe an der dem Embryo entgegengesetzten Seite des Eies, wo dieser die Anschwellung des Uterus bewirkt, schon früher erfolgt, und eben desshalb die Untersuchung des Eies von hier aus unmöglich wird. Nun schreitet diese Anlegung des animalen Blattes an die äufsere Eihaut von jener Seite aus immer weiter gegen den Embryo vor, bis dass sie zu ihm selbst gelangt. Weil dieser nun aber keine Neigung zu dieser Anlegung an die äufsere Eihaut hat, so wird jetzt das animale Blatt über ihn herübergezogen und dadurch die Amnionfalte gebildet. Wenn man daher gewöhnlich sagt, durch die Bildung des Amnion werde das animale Blatt zur serösen Hülle, so möchte ich dieses umdrehen und sagen, durch die Umwandlung des serösen Blattes zur serösen Hülle, und die dadurch vollendete Bildung des Chorion, wird auch das Amnion gebildet (vgl. Fig. 4 und 5 der Tafel mit schematischen Figuren).

Durch diese Anlegung des animalen Blattes an die äufsere Eihaut rund um den Embryo herum, ehe das Amnion fertig gebildet ist, wird es denn auch bedingt, dass ersteres bei Blofslegung des Eies mit der äufseren Eihaut nothwendig zerreifst, und diese Zerreifsung kann auch die Amnionfalte über demEmbryo selbst mit betreffen, so dass man die Oeffnung des noch nicht geschlossenen Amnion mit zerrissenen Rändern sieht, was ebensowohl richtig verstanden seyn muss, als es anderer Seits wieder zum Beweise der Richtigkeit der Auffassung des Vorganges dient. Nicht selten habe ich endlich Eier und Embryonen untersucht, wo die Amnionfalte zwar schon geschlossen, die seröse Hülle aber noch in dem Schliefsungspunkt mit dem Amnion in fadenförmiger Verbindung stand. Dann bleibt ein Fetzen der serösen Hülle oft auch schon mit der äufsern Eihaut auf dem Rücken des Embryo sitzen wie z. B. in Fig. 63. 6. (Vergl. auch v. Baer's Entwicklungsgesch. II. p. 192. Tab. V. Fig. 1 vom Schweine). Diese Erscheinung ist ganz unverständlich und unerklärlich, wenn man sie nicht mit dem ganzen Vorgange zusammenhält, dessen richtiges Verständniss auch wieder durch sie bewiesen wird.

Ich glaube somit erwiesen zu haben, dass das Amnion ein Entwicklungsproduct des peripherischen Theiles des animalen Blattes der Keimblase ist, das Chorion aber eine sehr zusammengesetzte Bildung, enstanden bei dem Kaninchen aus der Zona pellucida des Eierstockeies, aus der demselben während des Durchganges der Eier durch den Eileiter umgebildeten Eiweifsschichte, und ebenfalls dem peripherischen Theile des animalen Blattes der Keimblase, welches bei seiner Vereinigung mit ersteren seröse Hülle genannt wurde.

In Beziehung auf das Chorion will ich hier nur noch zweierlei bemerken. Erstens scheint die Eiweifsschichte zu seiner Bildung nicht wesentlich zu seyn; denn ich glaube bestimmt beobachtet zu haben, dass der Zona pellucida bei dem Hundeei keine solche umgebildet wird, sondern jene allein die äufsere Eihaut bildet, bis sich die seröse Hülle an sie anlegt. Zweitens kommt an dem Ei des Kaninchen und Hundes, wenn die Bildung

des Amnion bereits erfolgt ist, eine Erscheinung vor, die mir noch nicht ganz verständlich ist, und die man so deuten könnte, als wenn die frühere äufsere Eihaut zu dieser Zeit sich auflöse, und dann die seröse Hülle allein das Chorion bilde. Man findet nämlich zu dieser Zeit an den beiden nach der Höhle des Uterus hinsehenden Polen des Eies eine weifse häutige wie abgestorben aussehende Masse. Sie gleicht einigermaafsen den abgestorbenen Zipfeln der Allantois an dem Ei der Wiederkäuer und Dickhäuter, gehört aber natürlich dieser bei jenen Thieren nicht an, bei denen zu dieser Zeit die Allantois noch gar nicht entwickelt ist. Dieses häutige Wesen könnte möglicher Weise die äufsere Eihaut seyn, welche sich auflösete, nachdem das animale Blatt der Keimblase sich in die seröse Hülle verwandelt, und jene gewissermaafsen substituirt hätte. Dann würde das Chorion allein aus der serösen Hülle gebildet seyn. An dieser Ansicht, die sich durch die Beobachtung wohl auf keine Weise entscheiden lassen wird, macht mich nur der Umstand zweifeln, dass ich mit Bestimmtheit beim Kaninchen und Hunde die Entwicklung von Zotten auf der von der Zona pellucida gebildeten äufsern Eihaut beobachtet habe. Wo daher das Chorion bleibend Zotten besitzt, wie z. B. bei dem Menschen, da mufs die frühere äufsere Eihaut mit Antheil an der Bildung des Chorion haben. Wo dasselbe aber solche Zotten später nicht zeigt, wie eben bei dem Hunde und Kaninchen, da könnte es seyn, dass die frühere äufsere Eihaut später verschwindet, wenn die seröse Hülle als Chorion die Rolle derselben übernimmt. In der That vermuthet dieses v. Baer, eben weil das Chorion später bei dem Kaninchen keine Zotten hatte, die er früher ebenfalls auf der äufsern Eihaut gesehen (Entwicklungsgesch II. p. 262). Auch Cuvier liefs früher die äufsere Eihaut bei dem Kaninchen sich auflösen, da er aber die seröse Hülle nicht kannte, so würden die anderen Eitheile alle frei liegen, was nicht der Fall ist. (Memoires du Musée d'hist. nat. Vol. III.). An der Stelle, wo sich die Placenta bildet, wird aber die äufsere Eihaut mit ihren Zotten wohl immer wenigstens virtualiter bleiben und zu unterscheiden seyn. In jedem Falle ist so viel gewiss, dass das Chorion überall wesentlich ein Entwicklungsproduct des Eies, sey es nun eines ursprünglichen oder neu entwickelten Eitheiles, nicht aber eine von dem mütterlichen Organismus dem Eie umgebildete Eihaut ist.

Ich fahre nun mit der Beschreibung derjenigen Embryonen, bei welchen die Entwicklung des Amnion schon so weit fortgeschritten ist, dass auch ihr Schwanzende bereits von der Amnionfalte umhüllt wird, fort. Bei diesen (Fig. 57), die wenige Stunden älter sind als die vorhergehenden, hat sich das Kopfende schon weiter von der Keimblase abgeschnürt, und fängt an, sich in seinem vordern Theile in einem rechten Winkel vorn über zu beugen, so dass man jetzt bei der Ansicht vom Rücken den vordern Theil der ersten Hirnzelle nicht mehr zu sehen bekommt. Bei der Ansicht vom Bauche (Fig. 58) sieht man aber, dass sich die Augenbuchten (b) schon stärker entwickelt und von der Hirnzelle selbst abgeschnürt haben. Die mittlere und hintere Hirnzelle sind so ziemlich wie früher. Die Zahl der Wirbelstücke ist gröfser. Den Hauptfortschritt bemerkt man aber in der Ansicht von der Bauchseite. Hier sieht man nämlich, dass sich in der Dicke der vordern Wand

des abgeschnürten Kopfendes ein noch fast ganz gerade, kaum etwas geschlängelt verlaufender Kanal entwickelt hat, dessen unteres Ende mit zwei divergirenden Schenkeln gerade an der Uebergangsstelle des abgeschnürten Kopfendes in die Keimblase allmälich ausläuft und dessen oberes Ende sich unter dem nach vorne übergebeugten Kopfende allmälich verliert. Dieses ist der Herzkanal, welchen ich also in dieser Beobachtung zuerst auch bei Säugethieren in seiner von Vögeln längst bekannten primären Form gesehen habe. Contractionen bemerkte ich an demselben nicht mehr, nachdem ich den Embryo aus dem Uterus auf ein Glasplättchen gebracht hatte, bis zu welcher Zeit aber auch wohl eine Stunde seit der Ausschneidung des Uterusstückes mit dem Ei verflossen seyn mochte. Der Kanal enthielt auch keine gefärbte Flüfsigkeit, und zeigte sich unter dem Mikroskope aus kernhaltigen Zellen zusammengesetzt. In der Keimblase konnte man in der Peripherie des dunklen Fruchthofes bereits die Anlage der Vena terminalis (a) und die schwachen Spuren eines Gefäfsnetzes zwischen ihr und den unteren Schenkeln des Herzkanales erkennen.

Säugethierembryonen werden bei der Schwierigkeit ihrer Präparation zu mikroskopischen Untersuchungen zur Entscheidung der über Blut und Gefäfsbildung obwaltenden Fragen nicht leicht benutzt werden können. Könnte man die Eier ganz aus dem Uterus herausbringen, so würden sie auch hierzu trefflich seyn. Allein dieses ist unmöglich und das Ausschneiden des den Embryo und Gefäfshof enthaltenden Stückes der Eiblase eine so difficile Operation, dass man immer schon froh seyn muss, wenn man nur eine deutliche Ansicht des Embryo und einigermaafsen auch des Gefäfsnetzes erhält. Doch kann ich in Beziehung auf jene Fragen Folgendes als kurzes Resultat meiner Beobachtungen mittheilen:

1. Herz und Gefäfssystem erscheinen bestimmt später als die ersten Anlagen des Embryonalkörpers und des Centralnervensystems.

2. Ich habe nie ein peripherisches Gefäfsnetz ohne Herz und nie letzteres ohne jenes gesehen, und bin der Ansicht, dass beide sich gleichzeitig entwickeln.

3. Auf welche Weise sich die Gefäfse in dem Gefäfshofe entwickeln, habe ich nicht herausbringen können, namentlich keine Gewissheit erhalten, ob sie sich nach der Angabe Schwann's aus sternförmig verlängerten und verschmolzenen Zellen bilden, da ich die früher schon erwähnte Beobachtung solcher sternförmiger Zellen in den Blättern der Keimblase nicht bis zu dem Stadium, wo ich Gefäfse als solche sicher erkannte, habe verfolgen können. Dennoch stehe ich nicht an, mich bestimmt gegen Reichert's Ansicht (Entwicklungsleben p. 143) zu erklären, welcher geneigt ist, eine Brechung der Blutbahnen in dem aus lose neben einander liegenden Zellen bestehenden Embryo und Gefäfsblatte durch die Stofskraft des Herzens anzunehmen. Er hat dabei wohl vergessen, dass, wenn das Terrain, durch welches solche Bahnen gebrochen werden sollen, zu dieser Zeit allerdings auch sehr zart und locker ist, die Kraft, welche diese Bahnung bewirken soll, auch noch sehr schwach ist. Noch mehr aber widerspricht die constante Richtung dieser Blutbahnen, die in so vielen Tausenden von Embryonen immer dieselbe ist, dieser Ansicht und zeigt im Gegentheil, dass sie durch ein bestimmteres und sichreres Gesetz gegeben wird, als durch die richtungslose Stofskraft des Herzens.

4. Die in den Gefäfsen enthaltene Flüssigkeit ist im Anfange nicht gefärbt, und führt, wie Reichert ganz richtig angegeben hat, nur Zellen, die von allen anderen primären Zellen nicht zu unterscheiden sind.

An der Bauchseite der eben erwähnten Embryonen war übrigens sonst noch weiter nichts zu bemerken. Der Embryonalkörper lag noch ganz flach in der Ebene der Keimblase und war nur etwas mehr concav ausgehöhlt. Das vegetative Blatt ging an ihm noch ganz glatt vorbei. Der obere Eingang in die Visceralhöhle war stärker entwickelt, der untere jetzt auch bereits angelegt. —

Ungefähr 6 Stunden später ist der erste Kreislauf bereits vollkommen entwickelt. Embryonen aus dieser Zeit vom Rücken aus betrachtet (Fig. 59.) lassen erkennen, dass der Kopf jetzt noch mehr von der Keimblase abgeschnürt und noch mehr vornüber gebeugt ist, ja einmal sah ich einen auf diesem Stadium auch bereits etwas um seine Längenaxe gedreht. Die Abschnürung am Schwanzende ist auch bereits weiter gediehen. Das vordere Ende der ersten Hirnzelle ist vom Rücken aus nicht mehr zu sehen; von vorne (Fig. 60.) oder von oben betrachtet sieht man die Augenblasen von ihr schon bedeutend stärker abgeschnürt, was vorzüglich dadurch unterstützt wird, dass der vorderste Rand der Hirnzelle, der bis dahin etwas concav eingedrückt war, jetzt convex in der Mitte nach aufsen gewölbt ist. Diesen Unterschied früherer und späterer Zeit habe ich genau in mehreren Beobachtungen bemerkt. Die beiden hinteren Hirnzellen, so wie die übrige Medullarröhre haben sich wenig verändert. Die Amniosfalte ist auch von den Seiten über den Rücken des Embryo herüber gekommen, so dass nur noch eine geringe ovale Stelle des Rückens nicht bedeckt ist. Von der Bauchfläche aus betrachtet (Fig. 60.) erkennt man zuerst in dem abgeschnürten Kopfende den Herzkanal, welcher bei seinem starken Wachsthume die vordere Visceralwand stark hervorgetrieben und sich selbst bedeutend gekrümmt hat. Er wendet sich, in dieser Lage betrachtet, von der Uebergangsstelle seiner beiden Schenkel in die Keimblase zuerst stark nach rechts, hinten und aufwärts, biegt dann stark nach links, vorne und unten um, läuft hierauf, sich abermals stark umbiegend, ziemlich gerade nach aufwärts, und verliert sich endlich, sich nach hinten senkend, unter dem vornüber gebogenen Kopfende. An der ersten und zweiten Umbiegungsstelle ist er bereits ansehnlich angeschwollen. Die beiden unteren Schenkel des Herzkanals erscheinen jetzt als die beiden Stämme eines vollkommen ausgebildeten, in der Keimblase sich verzweigenden, in die Vena terminalis übergehenden und rothes Blut führenden Gefäfsnetzes. Sie sind die beiden Nabelblasenvenen, Venae omphalo-mesentericae. Die Hauptfortsetzung eines jeden Stammes läuft zu beiden Seiten des Kopfendes des Embryo gerade nach aufwärts und geht hier unmittelbar in die Vena terminalis über, welche über dem Kopfe des Embryo unterbrochen ist. Dieser vordere oder obere Ast der Nabelblasenvene erhält nur von der äufsern Seite Zweige, an der innern Seite schliefsen beide einen das Kopfende des Embryo als Kopfkappe bedeckenden und den hellen Fruchthof enthaltenden, gefäfslosen Theil der Keimblase zwischen sich. Ein zweiter schwächerer Ast eines jeden Stammes der Nabelblasenvene steigt von dem untern Theile des Fruchthofes zu beiden Seiten des Embryo nach aufwärts, und

nimmt die übrigen Verzweigungen der Vena terminalis auf. Dieses ganze in dieser Lage oberflächliche Gefäſsnetz führt das Blut von der Vena terminalis zu dem Herzkanal. Ein zweites tiefer unter jenem liegendes Gefäſsnetz ist nicht so stark entwickelt, allein auch wegen dieser tiefern Lage nicht so deutlich erkennbar. Es enthält die Verzweigungen zweier an der ganzen Bauchfläche des Embryo zu beiden Seiten der Wirbelsäule nach abwärts verlaufender Gefäſsstämme, welche das Blut aus dem Herzen führen und von v. Baer die unteren Wirbelarterien genannt worden sind. Obgleich man nämlich ohne Präparation und überhaupt wegen der tiefen Lage nur schwierig das Verhalten des Herzkanales an seinem obern Ende erkennen kann, so kann man sich doch überzeugen, dass der Herzkanal auch nach oben in zwei Stämme übergeht, welche sich sogleich im Bogen unter dem nach vorn umgebogenen Kopfende nach abwärts und hinten wenden. Sie heiſsen die beiden Aortenbogen. Beide gehen noch innerhalb des abgeschnürten obern Endes des Embryo in einen kurzen Stamm, die Aorta, über, welcher sich aber sogleich wieder in die beiden unteren Wirbelarterien theilt. Diese senden nun auf ihrem Verlaufe längs dem Embryo seitliche Aeste aus ihm heraus, die Nabelblasenarterien, Arteriae omphalo-mesentericae, welche nun durch das tiefer liegende Gefäſsnetz das Blut in den Gefäſshof und in die Verzweigungen der Venae omphalo-mesentericae und in die Vena terminalis überführen, von welchen es wieder in das Herz zurückkehrt. Bei einem auf diesem Stadio befindlichen Embryo sah ich den Herzkanal sich noch drei Stunden nach der Ausschneidung des Eies aus dem Uterus zusammenziehen.

Dieser ganze erste Kreislauf zwischen dem Herzkanal und der Vena terminalis des Fruchthofes ist vollkommen dem von dem Hühnchen schon längst bekannten und von d'Alton in dem Werke Panders über die Entwicklungsgeschichte des Hühnchens Tab. VIII. so vortrefflich abgebildeten ersten Kreislaufe gleich, nur dass zu dieser Zeit noch nicht eine Arteria omphalo mesenterica auf jeder Seite sich findet, sondern mehrere schwächere Aestchen der Wirbelarterien das Blut in den Fruchthof führen. So hatte ihn auch v. Baer in seiner Epistola beschrieben und Fig. 7. abgebildet. Später (Entwicklungsgeschichte. II. p. 214. Anm.) glaubte er geirrt zu haben und Aestchen der beiden blutleer gewordenen aufsteigenden oder hinteren Nabelblasenvenen für Aestchen der Wirbelarterien gehalten zu haben. Allein ich glaube mich bestimmt überzeugt zu haben, dass seine frühere Angabe richtig war. Doch bleibt das Verhältniss nicht lange so, sondern anstatt der mehrfachen Arteriae omphalo-mesentericae entwickelt sich später nur eine auf jeder Seite weiter, die endlich auch in einen gemeinschaftlichen Stamm übergehen.

Hauptsächlich muss ich nun aber noch hervorheben, dass es mir von jetzt an möglich war, nachzuweisen, dass die beschriebene peripherische Gefäſsausbreitung in einem besondern Blatte der Keimblase sich findet, welches daher mit Recht als Gefäſsblatt unterschieden werden muss. Ich habe dieses Gefäſsblatt ganz sicher von der äuſsern Fläche des vegetativen Blattes als eine selbstständige membranöse Bildung bis zu dem Umkreise des Embryonalkörpers mit der Nadel abgelöset, und ich muss daher den Zweifeln, welche man neuerdings fast von allen Seiten gegen seine factische Existenz erhoben hat

auf das entschiedenste widersprechen. Auch habe ich mich bei dem Hühnchen überzeugt, dass es sich hier ebenso verhält, und die Annahme dieses Gefäfsblattes wenigstens in der Peripherie des Embryo nicht blofs eine theoretische ist. Wann sich dasselbe zwischen dem animalen und vegetativen Blatte zuerst zu bilden beginnt, habe ich mit Sicherheit nicht ermitteln können, wenn nicht das oben bereits erwähnte Auftreten sternförmiger Zellen in der Keimblase diesen Zeitpunkt bezeichnet. Für sich als membranöse Bildung darstellbar ist es erst von der Zeit an, wenn der erste Kreislauf deutlich entwickelt ist. Dieses Gefäfsblatt dehnt sich aber bei dem Kaninchen nicht wie animales und vegetatives Blatt über die ganze Keimblase aus, sondern geht nur bis in die Peripherie des dunkeln Fruchthofes oder bis an die Vena terminalis. Diese Ausdehnung entspricht auch genau derjenigen, bis zu welcher sich die Schleimhaut des Uterus an der Mesenterialseite desselben schon jetzt zur Bildung des mütterlichen Theiles der Placenta stärker ausgebildet und angeschwollen zeigt, und liegt zu dieser Zeit diesem Theile der Uterinschleimhaut dicht an, natürlich noch getrennt von ihr durch das sich zur serösen Hülle umwandelnde animale Blatt und die äufsere Eihaut. Wenn man daher das Ei jetzt von der Mesenterialseite des Uterus aus blofslegt, so bekommt man unter Zerreifsung der serösen Hülle und der äufsern Eihaut das Ei gerade in der Ausdehnung des Gefäfsblattes, den Embryo in der Mitte und die Vena terminalis in der Peripherie, zu sehen. Auch nur in dieser Ausdehnung des Gefäfsblattes also bis an die Vena terminalis ist das animale Blatt ganz, sowohl von dem Gefäfsblatte selbst, als natürlich auch von dem von diesem bedeckten vegetativen Blatte getrennt. In der übrigen Ausdehnung des Eies, welche in dem erweiterten Theile des Uterus steckt, liegen jetzt äufsere Eihaut, animales und vegetatives Blatt dicht aneinander, und erstere ist so innig mit dem Uterus vereinigt, dass eben desswegen das Ei von dieser Seite gar nicht ohne Zerreifsung aller Eihäute blofszulegen ist, es sey denn, wie ich oben bereits erwähnte, unter Hinterlassung des Epitheliums der Uterinschleimhaut auf dem Eie.

Ob sich übrigens das Gefäfsblatt auch innerhalb des Embryo's zwischen animalem und vegetativem Blatte als eine besondere Schichte ausscheidet, wage ich nicht zu bestimmen, obgleich es keinem Zweifel unterliegt, dass das Herz und die ersten Gefäfsstämme auch innerhalb des Embryo dieselbe Lagerung besitzen, wie aufserhalb das Gefäfsblatt, nämlich zwischen animalem und vegetativem Blatte. Ich habe nur einen Grund, welcher mich glauben macht, dass sich das Gefäfsblatt auch innerhalb des Embryo, dem vegetativen innig anliegend, als besondere Schichte befindet, das ist die später zu erwähnende bestimmte Zusammensetzung des Darmes aus zwei solchen Schichten, deren äufsere dann dem Gefäfs-, die innere dem vegetativen Blatte angehören würde. Der kleine Embryo ist zu zart und zu weich, um es möglich zu machen, an Querschnitten im frischen oder erhärteten Zustande diese Frage sicher zu entscheiden.

Das vegetative Blatt geht übrigens auch noch auf diesem Stadium flach an dem allein aus dem animalen gebildeten Embryo vorbei, und zieht sich nur oben und unten mit in das allerdings mit der stärkern Abschnürung des Embryo auch stärker entwickelte obere

und untere Stück der Visceralhöhle hinein. Doch ist der Körper des Embryo mit der Erhebung der Seitenränder der Amniosfalte auch in seinen Seitenrändern bereits von der Keimblase selbst freier geworden, und hat sich etwas mehr kahnförmig concav ausgehöhlt gestaltet.

Auf dem nächsten Stadium (Fig. 62.), ebenfalls nur wenige Stunden später, hat sich nun die Amniosfalte ganz geschlossen, und das animale Blatt als seröse Hülle entweder schon ganz abgehoben, oder steht doch nur noch in dem Schliefsungspunkte der Amniosfalte mit dem Amnion in Verbindung. Letzteres (a.) liegt dem Embryo so dicht an, dass man es nur unter der Loupe und an den etwas aus- und eingebogenen Stellen des Körpers, über welche es herübergespannt ist, erkennen kann. Besonders wichtig ist aber jetzt das Verhalten des Embryo zu dem vegetativen und Gefäfsblatte. Er hat sich zuerst fortschreitend von demselben mit dem ganzen dem Kopfe, Halse und der Brust entsprechenden Theile seines Körpers abgelöset. An dem Schwanzende ist die Abschnürung nur wenig weiter fortgeschritten. Dagegen haben sich jetzt vorzüglich auch die Seitenränder des Leibes von denselben gelöset, und beide genannten Blätter gehen jetzt nicht mehr flach an der Vorder- oder Unterfläche des Embryonalkörpers vorbei, sondern setzen sich, eine ziemlich schmale Rinne zwischen sich lassend, nur noch in dessen Längenaxe vor der Wirbelsäule an (Fig. 62. b. b.). Diese Rinne zieht sich oben auch in das abgeschnürte Kopfende des Embryo oder in das obere Stück der Visceralhöhle hinein, ja dieselbe ist hier wahrscheinlich schon zu einer Röhre geschlossen. Dasselbe Verhältniss findet auch an dem untern Ende und in dem untern Stücke der Visceralhöhle Statt, doch schien mir hier noch keine Röhre von den genannten Blättern gebildet zu seyn.

Die Rinne, welche auf solche Weise vegetatives und Gefäfsblatt in ihrem Uebergange in den Embryonalkörper zwischen sich lassen, ist bekanntlich von C. F. Wolff die Darmrinne genannt worden, indem er die wichtige Entdeckung machte, dass durch sie und also aus jenen beiden Blättern der Keimblase das Darmrohr gebildet werde. Den Grund der Rinne, in welchem beide Blätter in einem scharfen Winkel zusammenstofsen, nannte er die Naht, Sutura (Ueber die Bildung des Darmkanals im bebrüteten Hühnchen, übers. von J. F. Meckel. Halle 1812). Diese Entdeckung ist vorzüglich von v. Baer durch Untersuchung des Hühnerembryo weiter ausgebildet und in den Zusammenhang gebracht worden, in welchem wir sie sich auch hier bei dem Säugethierembryo entwickeln sahen. Durch Untersuchung eines Hundeembryo auf ungefähr demselben Stadio, bis zu welchem wir auch jetzt den Kaninchenembryo verfolgt haben, hatte v. Baer auch bereits in seiner Epistola p. 4., Fig. 7. a. und b., für die Säugethiere dieselbe Entwicklung des Darmes nachgewiesen, wie er sie früher an dem Hühnchen dargelegt. In dem zweiten Bande seiner Entwicklungsgeschichte p. 190. und 201. versichert er, sich auch bei Kaninchen, Schweinen und Schaafen von demselben Entwicklungsgange überzeugt zu haben, ohne ihn indessen an diesen Orten ausführlicher darzulegen, weil er in der That derselbe sey, wie bei dem Vogel. Zur

vollständigen Kenntniss seiner Lehre über die Darmbildung brauche ich nur noch hinzuzufügen, dass, ehe sich die Darmrinne und die Naht bildet, die beiden genannten Blätter der Keimblase schon vorher in einem Winkel vor der Wirbelsäule zusammenstofsen sollen, um sich in einem der Wirbelsäule angehefteten Streifen zu vereinigen; dass aber, ehe dieses geschieht, sich das vegetative Blatt von der Wirbelsäule etwas löset und zurückzieht, so dass allein das Gefäfsblatt sich von beiden Seiten erreicht und in einen Streifen längs der Wirbelsäule verschmilzt, welcher zum Mesenterium wird. Beide Blätter liegen dann wieder dicht aneinander und bilden nun die Darmrinne, deren beide verdickte und wulstige Ränder v. Baer die Darmplatten nennt.

Fast alle späteren Schriftsteller sind v. Baer nachgefolgt, wenn sich gleich einige Zweifel über die Wirklichkeit der zuletzt beschriebenen Bildung des Mesenteriums erhoben haben. Eine Theorie der Formation des Darmes und Peritonaeums, welche Coste gegeben (Embryogenie p. 119.), läuft ihrem einzigen wahren Werthe nach auf die Lehre Wolff's und auf die Nachweisung zurück, dass auch bei den Säugethieren das innere oder unser vegetatives Blatt der Keimblase den wesentlichsten Antheil an der Bildung des Darmes hat. Reichert's Darstellung dieses Vorganges weicht auch nur in so fern von der Wolff's und v. Baer's ab, als dieses aus seiner ganzen veränderten Theorie von den Blättern der Keimhaut folget. Uebrigens nimmt seine Membrana media und eine hinzukommende Schleimhaut auf ähnliche Weise an der Bildung des Darmes Antheil, wie nach uns das Gefäfs- und vegetative Blatt. Indem ich mich überzeugt habe, dass auf dem jetzt beschriebenen Stadium der Entwicklung des Kaninchenembryo Gefäfs- und vegetatives Blatt der Keimblase innerhalb des Embryonalkörpers vor der Wirbelsäule eine eben solche Rinne bilden, wie sie Wolff und v. Baer als Einleitung zur Darmbildung beschrieben haben, so kann ich auch nicht anders als mich ihrer Lehre vollkommen anschliefsen. Ueber die Bildung des Mesenteriums kann ich aus eigens angestellten Untersuchungen nichts aussagen, doch möchte ich kaum glauben, dass sie ein so distincter Act sey, wie ihn v. Baer beschrieben (Entwicklungsgesch. II. p. 72.), und dass namentlich sich die Ränder der sich zum Mesenterium vereinigenden Streifen des Gefäfsblattes so scharf entwickeln, dass sie den besonderen Namen der Gekrösplatten verdienten. Die Anheftung des Gefäfs- und vegetativen Blattes an die Wirbelsäule muss, da jenes das obere der Wirbelsäule unmittelbar anliegende ist, wenn es sich durch den ganzen Embryo hindurch erstreckt, bei der Bildung der Darmrinne schon nothwendig von dem Gefäfsblatte allein bewirkt werden, und die Ausbildung dieser Anheftungslinie wird zum Mesenterium. Betrachtet man solcher Weise die Bildung des Mesenteriums nicht als einen schon in seiner primären Anlage scharf gesonderten und ausgeprägten Vorgang, so fällt auch der sonst sehr auffallende und von v. Baer nicht erklärte Unterschied des Anfangsdarmes oder der Speiseröhre und des übrigen Darmes rücksichtlich ihrer Befestigung an die Wirbelsäule weg. Diese Befestigung ist ursprünglich nur ein ganz einfaches dichteres Anliegen aller Blätter der Keimblase in dieser Axe des Embryo aneinander. Entwickelt

sie sich mit der gröſsern Entwicklung des anliegenden Darmtheiles weiter, so wird sie zu einem Mesenterium, oder selbst, wie bei dem Magen, zu dem Netze. Sie kann aber auch selbst lockerer werden, wie an der Speiseröhre, was eben auch mit der geringern Ausbildung des ihr entsprechenden Stückes des primären Darmrohres zusammenhängt. Diese Auffassung wird sehr erleichtert, wenn man sich von der Idee frei macht, das Peritonaeum so wie alle anderen serösen Häute eben als besondere Häute zu betrachten, und sie nur als eine alle Organe umhüllende Schichte von Bindegewebe betrachtet, welche da, wo die Organe in eine Höhle hineinragen, mit einem Epithelium überzogen ist. Die Entwicklungsgeschichte, die sich vergebens bemüht, eine besondere Bildungsweise der serösen Häute nachzuweisen, unterstützt diese, besonders auch von Henle (Allgem. Anatomie. p. 364.) ausgesprochene Ansicht von denselben nicht wenig, obgleich es für die gewöhnliche anatomische Betrachtung der Lagerungsverhältnisse der Organe vortheilhaft seyn mag, die gewöhnliche Ansicht von den serösen Häuten beizubehalten.

Auſser diesem mit der Darmbildung in Verbindung stehenden veränderten Verhältniss des Embryo zu der von Gefäſs- und vegetativem Blatte gebildeten Blase, hat sich auf diesem Stadium noch ein anderes entwickelt, dessen Erkenntniss mir viel zu schaffen gemacht hat. Es hat sich nämlich der Embryo mit seinem ganzen abgeschnürten obern Körperende in diese Blase hineingesenkt, dergestalt, dass diese ihn gerade an dieser Abschnürungsstelle quer umfasst, und er daher gewissermaſsen nur noch mit seinem hintern Ende auf der Blase, mit dem vordern in derselben liegt. Zwar haben v. Baer (Entwicklungsgesch. II. p. 230.) und Coste (Embryogenie p. 465.) dieses Verhältniss bei Hunde- und Kaninchenembryonen ganz einfach so geschildert, als wenn der Embryo sich mit diesem seinem obern Körperende durch eine starke Krümmung desselben in die Blase eingedrückt und natürlich dabei einen Ueberzug von ihr erhalten habe. Und in der That verhält es sich auch so. Allein es ist nicht so leicht, sich von der Natur dieses Verhältnisses zu überzeugen. Denn der Theil der Blase, den der Embryo mit seinem Kopfe eingestülpt hat, ist so auſserordentlich fein und durchsichtig (er entspricht dem frühern durchsichtigen Hofe) und liegt dem Amnion und dieses wieder dem Embryo so auſserordentlich dicht an, dass man nicht nur beim ersten Anblick, bei Eröffnung der Blase von Innen, glauben sollte, der Embryo sehe mit seinem Obertheil ganz nackt in dieselbe hinein (Fig. 62.), sondern dass man sich auch durch die allersorgfältigste Untersuchung nicht von dem wahren Verhältniss überzeugen kann, bis später, wo der Embryo sich wieder aus dieser eingestülpten Scheide herauszieht. Hier gelang es mir endlich, das Verhältniss richtig zu erkennen, weil die Verbindung zwischen der Scheide und dem Amnion sich so weit gelöset hatte, dass man den Embryo herausziehen und wieder hineinschieben konnte.

Von der gröſsten Wichtigkeit für das Ei und den Embryo ist ferner ein Gebilde, welches man zu dieser Zeit aus seinem Schwanzende hervorkeimen sieht, nämlich die Allantois oder Harnhaut. Dass diese auch bei dem Kaninchenembryo

nicht fehlt, haben schon Cuvier, v. Baer, Coste und Andere nachgewiesen, und Letzterer hat sie auch vom Kaninchen auf einem ähnlichen frühen Stadium der Entwicklung abgebildet, wie sie jetzt erscheint. Sie bildete, als ich sie zuerst sah, eine ganz kleine, gestielte, schon jetzt sehr gefäſsreiche Anschwellung, die dem Schwanzende des Embryo angeheftet war, sich schon jetzt sogleich auf die rechte Seite des Embryo wendete und sich hier an die Stelle des Chorion anlegte, welche die Placentaranschwellungen des Uterus bildete, aber mit denselben noch keine innigere Verbindung eingegangen war.

Ueber den Ursprung und die Verbindung dieses Gebildes mit dem Embryo sind die bisherigen Beobachter noch nicht einig. Indem dasselbe bald nachher eine Blase darstellt, welche mit dem Endstücke des Darmes in Verbindung steht, so gründete v. Baer darauf seine Lehre, dass die Allantois eine Ausstülpung aus dem Endstücke des Darmrohres sey und die zwei Schichten der Keimblase besäſse, aus welchen auch jenes gebildet sey, nämlich eine äuſsere Gefäſsschichte und eine innere, dem vegetativen oder Schleimblatte angehörige, und als solche aus dem unteren Ende der Visceralröhre hervorbreche. Diese Lehre ist ziemlich allgemein angenommen worden. Coste's Angabe über die Bildung der Allantois scheint nur eine theoretische Entwicklung seiner miſsverstandenen Auffassung von den Blättern der Keimblase zu seyn (Embryogenie, p. 117. u. 135. Pl. I. Fig. 4., 5. u. 6.). Er betrachtet die Allantois als eine unmittelbare Ausstülpung der Keimblase, an der Stelle, wo der Embryo sich mit seinem untern Körperende oben von derselben Keimblase abgeschnürt hat, und unterscheidet an ihr demnach dieselben Blätter, wie an der ganzen Keimblase, d. h. ein äuſseres, welches in unmittelbarer Continuität mit der Haut des Embryo steht, weshalb denn auch die Allantois an den Körper des Embryo angewachsen erscheint, und ein inneres, welches später mit dem Darme in Verbindung steht, weil sich aus demselben innerhalb des Embryo der Darm bildet. — Reichert (Entwicklungsleben p. 186.) behauptet, daſs die Allantois beim Hühnchen sich ursprünglich in Form zweier kleinen nicht hohlen Erhabenheiten am Ende der später zu beschreibenden Wolffschen Körper und in Verbindung mit deren Ausführungsgang entwickle, welche Erhabenheiten allmälig miteinander verwüchsen und eine anfangs plattgedrückte Erhöhung formirten. Diese gestalte sich dann bald zu einem schnell aus dem Embryo heraus wachsenden Bläschen, wobei sie sich mit der vordern Leibeswand innig vereine.

Die Untersuchung des Zusammenhanges der Allantois mit den Theilen des Embryo ist bei der Kleinheit der betreffenden Bildungen nicht leicht. Indem ich sie zuerst auf dem in Rede stehenden Entwicklungsstadium sah, wo ich noch keinen Theil des Darmes als geschlossenes Rohr erkennen konnte, sondern derselbe noch in der ganzen Ausdehnung des Embryo eine vorn offene Rinne darstellte, so scheint es mir nicht möglich, sie als eine Ausstülpung des Darmes zu bezeichnen. v. Baer sagt zwar von dem in seiner Epistola auf einem ähnlichen Stadium beschriebenen und abgebildeten Hundeembryo, bei welchem die Darmrinne auch noch ganz offen stand,

dass das unterste Ende des Darmes, aus welchem die Allantois hervorkam, schon gebildet gewesen sey. Es betrifft dieses aber eine so schwierige Unterscheidung, dass ich mich darüber nicht zu entscheiden wage, ob ich die Allantois als eine Aussackung dieses zu einem ganz kurzen Rohre gestalteten untern Endes des vegetativen und Gefäfsblattes oder des noch offenen Theiles derselben betrachten soll. Dazu kommt, dass ich wie Coste und Reichert fand, dass sie sogleich mit den Körperwandungen in Verbindung steht, so dass man eine sofortige Verwachsung mit denselben annehmen muss. Der Behauptung Reichert's, dass sie sich in Verbindung mit den Ausführungsgängen der Wolffschen Körper entwickle, muss ich für das Kaninchen bestimmt widersprechen, denn ich konnte auf diesem Stadium bei der genauesten Untersuchung, selbst unter dem Mikroskope und bei durchfallendem Lichte, wo man sonst die ersten Spuren der sich bildenden Drüsenbläschen leicht erkennen kann, noch nicht das Geringste von den Wolffschen Körpern entdecken, die erst auf dem nächsten Stadium in ihren ersten Rudimenten auftreten. Endlich ist es mir auch nicht gelungen, jemals an der Allantois wirklich zwei Blätter durch die Präparation zu trennen, obgleich ich wohl weifs, dass sich namentlich bei Wiederkäuern und Dickhäutern die Gefäfse später von ihr trennen und an das Chorion hinübertreten. Ich habe mich aber nie überzeugen können, dass dieses durch ein Anlegen ihres äufsern Gefäfsblattes an das Chorion geschieht, sondern es schien mir dieses ein blofses Hinüberbilden ihrer Gefäfse an und in das Chorion zu seyn. Auf diesem Stadium ihrer ersten Erscheinung beim Kaninchenembryo war die Allantois noch nicht häutig, sondern eine Zellenmasse, in der sich aber schon Gefäfse verzweigten. So schien sie mir denn blofs eine Zellenablagerung an dem unteren Ende des Embryo, deren erste Production von einem bestimmten Theile des Embryo oder einem bestimmten Blatte der Keimblase ich nicht nachweisen konnte, die erst später sich zu einer Blase gestaltet und dabei eine Verbindung mit dem Darme wie mit den Ausführungsgängen der Wolffschen Körper entwickelt. Ihre arteriellen Gefäfse standen mit den beiden unteren Wirbelarterien in Verbindung und waren entweder zwei Aeste oder die letzten peripherischen Ausbreitungen derselben. Ihre Venen schienen mir sicher die Enden zweier vor den Visceralplatten des Embryo nach aufwärts verlaufender Stämme, welche ich für Rathke's Cardinalvenen halte (Fig. 69.).

Was endlich den Embryo auf diesem Stadium selbst betrifft, so zeigte sein Centralnervensystem im Kopfe noch immer die drei primären Hirnzellen. An der vorderen sind die Augen jetzt noch entschiedener abgeschnürt (Fig. 62. a.). Die beiden hinteren (Fig. 64. a. und b.) sind noch ebenso wie früher. Zu beiden Seiten der hintersten sind aber jetzt die beiden sogenannten Emmertschen Ohrbläschen entstanden (d). Die Augenblasen (e.) schimmern bei dieser Ansicht von hinten nur durch die Masse des nach vorne umgebogenen Kopfendes durch. Rücksichtlich dieser Ohrbläschen muss ich nach öfteren Beobachtungen bei Kaninchen-, Hunde-, Ratten- und Rindsembryonen meine Zweifel gegen die von v. Baer aufgestellte und allgemein angenommene Lehre

offen bekennen, dass dieselben wie die Augenblasen Hervorwucherungen oder Ausstülpungen aus der dritten primitiven Hirnzelle sind. Ich habe dieselben sich nie, wie die Augenblasen aus der vordern Hirnzelle, nach und nach aus der dritten Hirnzelle hervorbilden sehen, und wenn ich sie zuerst sah, konnte ich mich auf keine Weise von ihrem offenen Zusammenhange mit dieser dritten Hirnzelle überzeugen, sondern sie waren ganz geschlossene Bläschen. Später ist auch mir die an dem Bläschen bemerkbare zapfenartige Verlängerung gegen die dritte Hirnzelle, die so oft gesehen und abgebildet worden ist, keineswegs entgangen (Fig. 66. g.). Bei dem ersten Erscheinen dieser Bläschen habe ich dieselbe aber trotz aller Aufmerksamkeit nie erkennen können. Entweder muss daher zu dieser Zeit in der Beobachtung eine mir indessen nicht erklärbare Schwierigkeit liegen, vielleicht weil die Hervorstülpung mehr von vorne und aus der Tiefe kommt; oder die Genesis jenes Ohrbläschens, so sehr es sonst der Augenblase gleicht, ist eine andere, selbstständige, und erst später tritt sie mit der Hirnzelle in Verbindung. Ich mache in dieser Hinsicht auf einen auf unserer Anatomie beobachteten und von Dr. Nuhn (De vitiis quae surdomuditati subesse solent. Diss. 1841.) beschriebenen Fall aufmerksam, in welchem der Hörnerve bei vollständiger Integrität des ganzen Gehörorganes und Hirnes ohne irgend eine Spur krankhafter Zerstörung und bei Taubheit von Geburt an fehlte. In sofern sich das Gehörorgan aus dem Hörbläschen entwickelt, scheint dieser Fall auf einen selbstständigen Ursprung des letztern unabhängig von dem Hörnerven und der Hirnzelle hinzuweisen.

Endlich hat der Embryo auf diesem Stadium einen bemerkenswerthen Fortschritt in seiner Entwicklung durch das Hervorwachsen des vordersten kolbenartigen Kiemen-, Visceral- oder Schlundbogen gemacht (Fig. 62. e.), dessen Richtung unterhalb des nach vorne übergebogenen Kopfendes zu dieser Zeit stark nach unten, fast parallel mit der Wirbelsäule ist. Sein oberer Fortsatz, der sich später an die Basis der Gehirnkapsel anlegt, ist noch kaum angedeutet. Der Herzkanal ist noch stärker gekrümmt und seine Krümmungen mehr zusammengeschoben, als früher, und an seinen beiden Hauptumbiegungsstellen spricht sich eine Erweiterung immer deutlicher aus. —

Der Hauptfortschritt, den der Embryo auf dem nächsten Stadium (Fig. 63.) zeigt, besteht darin, dass sich die vom Gefäſs- und vegetativen Blatte gebildete Darmrinne, von unten und oben gegen die Mitte fortschreitend gröſstentheils geschlossen und dadurch das Darmrohr gebildet hat, welches demnach um gerade so viel sich von der von Gefäſs- und Schleimhaut gebildeten Blase abgeschnürt zeigt, als die Schlieſsung der Darmrinne ausgebildet ist. In der Mitte geht indessen diese Blase noch in einer breiten Spalte in das so entstandene Darmrohr über. Ich habe Embryonen auf den verschiedensten Stufen dieser Schlieſsung der Darmrinne und der dadurch bedingten Bildung des Darmes und Abschnürung von Gefäſs- und vegetativem Blatte gesehen. Es wird von jetzt an deutlich, dass die von diesen Blättern gebildete Blase, die sogenannte Nabelblase (Vesicula umbilicalis) ist, und ich werde sie daher der Kürze wegen auch von jetzt an so nennen. Kaum halte ich es auch für nöthig, noch

zu bemerken, dass ich, wie v. Baer und Andere vor mir, auf solche Weise den Zusammenhang und die Bildung des Darmes mit und aus der Nabelblase auf das Genaueste und Vielfältigste beobachtet habe, und darüber gar kein Zweifel seyn kann. Ich will daher nur nochmals besonders hervorheben, dass also nach dem Vorhergehenden diese sogenannte Nabelblase nichts anderes ist, als das Gefäfs- und vegetative Blatt der Keimblase. Wenn daher frühere Schriftsteller das längst bekannte innere Bläschen des Säugethiereies im Anfange von dessen Erscheinung im Uterus, ehe noch vom Embryo etwas erschienen ist, das Nabelbläschen nannten, so hatten sie allerdings einigermafsen Recht; indessen doch noch mehr Unrecht, weil jenes Bläschen, wie wir gesehen haben, die ganze Keimblase ist, die spätere Nabelblase aber nur ein Theil derselben, der erst mit der Entwicklung des Embryo als etwas Selbstständigeres und erst mit der Bildung des Darmes als ein besonderes Gebilde auftritt, welches auch erst dann einen besonderen Namen erhalten kann.

Zu dieser Zeit, in welcher sich unter Entwicklung des Darmes Gefäfs- und vegetatives Blatt eben als Nabelblase zu gestalten anfangen, ist auch noch der Embryo mit seinem ganzen obern Körpertheil in diese Blase eingesenkt, die ihn deshalb unter der Brustgegend zu umfassen scheint, und von hier aus nun in den Darm übergeht. Mit der Abschnürung des Darmes von der Nabelblase verlieren sich auch die mehrfachen Arteriae omphalomesentericae und nur eine auf jeder Seite bildet sich weiter fort. Der Embryo ist ferner ganz in sein ihm dicht anliegendes Amnion eingehüllt, welches aber auch noch auf diesem Stadium häufig in seiner Schliefsungsstelle mit der serösen Hülle in Verbindung steht (Fig. 63. b.). Die aus dem untern Ende des Embryo hervorbrechende Allantois ist schnell gewachsen, hat sich ganz auf die rechte Seite gewendet, und hier schon so innig an die vom Chorion überzogene Placentaranschwellungen des Uterus angelegt, dass es bereits schwierig ist, sie abzutrennen. Zugleich hat sie den ganzen untern Theil des Embryo mit auf die rechte Seite gedreht.

Ich habe dieses Verhalten des Embryo zu seinen Eihäuten in Fig. 61. wiederzugeben versucht. Es gelang mir, den Uterus von der Mesenterialseite aus mitten durch die Placentaranschwellungen hindurch so zu öffnen, dass nur, wie ganz unvermeidlich, das diesen dicht anliegende Chorion zerrissen wurde, dessen Fetzen (b. b.) man auch noch im Umkreise des Eies, wo es in die Erweiterung des Uterus eingesenkt liegt, sieht. Der Embryo erscheint nun mit seinem stark vornüber gebeugten vordern Körperende in die Nabelblase (c.) eingesenkt, von welcher er daher einen Ueberzug erhalten hat. Mit seinem untern Körperende, welches aber durch die aus demselben hervortretende Allantois (h.) ganz verdreht ist, liegt er auf der Nabelblase, welche aber noch in ziemlich weiter Verbindung mit dem Darme steht. Gerade an der Stelle, bis zu welcher der Embryo in die Nabelblase eingesenkt erscheint, treten die Nabelblasengefäfse aus ihm heraus, nämlich die beiden Arterien (e. e.), welche in querer Richtung das Blut in die Vena terminalis (g.) führen, und die beiden vorzüg-

lichsten Venenstämme (f. f.), welche gerade über den Kopf her zu beiden Seiten das Blut von der Vena terminalis wieder in den Embryo führen. Von dem Umkreise der Vena terminalis an ist das Ei in die in dieser Lage nicht erkennbare Erweiterung des Uterus eingesenkt, und von hier an sind auch alle Eihäute so innig unter einander und durch den Uterus vereinigt, dass es nicht gelingt, sie zu lösen. Die Allantois (h.) lag auch schon den Uterinanschwellungen dicht an, und musste bei Eröffnung des Uterus sorgfältig gelöset werden.

Rücksichtlich der Krümmungen, in welchen man den Embryo jetzt erblickt, so wird dadurch seine Untersuchung nicht wenig erschwert. Auch will ich hierbei erwähnen, dass wegen dieser Krümmungen, welche die Säugethierembryonen in früher Zeit zeigen, die Angabe ihrer Maafse gar keinen Anhaltspunkt für den Grad ihrer Entwicklung giebt. Denn sie sind oft, wenn alle Organe in ihren ersten Anlagen schon entwickelt sind, wegen dieser Krümmungen kaum gröfser, als zu der Zeit, wo sie noch ganz oder fast ganz gerade in der Ebene der Keimhaut liegen, und Herz und Centralnervensystem eben angedeutet sind. Erst später, wenn die Gestaltung des Körpers unter Hervorbrechung der Extremitäten sich mehr der bleibenden genähert hat, können diese Maafse als Bezeichnungen für gewisse Entwicklungsstadien benutzt werden.

Der Embryo ist ferner auf diesem Stadium in der Entwicklung seines Centralnervensystems fortgeschritten. An der ersten primären Hirnzelle bemerkt man vorne und an den Seiten, auf welchen die Augen zu ruhen scheinen, ein stärkeres Hervorwuchern, wodurch sich diese vordere Partie (d.) von einer hintern (e.) zu sondern anfängt, und wodurch bei weiterer Ausbildung dieser Sonderung v. Baer's Vorderhirn und Zwischenhirn aus der ersten primitiven Hirnzelle hervorgehen. Die zweite primäre Hirnzelle (f.), die v. Baer jetzt das Mittelhirn nennt, ist ansehnlich erweitert, und gerade in ihr ist die Hirnmedullarröhre mit dem ganzen Kopfe stark nach vorne gebogen (Reichert's Gesichtskopfbeuge). Die dritte primäre Hirnzelle (g.) steht nach oben noch weit offen, und ihre Scheidung in v. Baer's Hinterhirn und Nachhirn hat noch nicht begonnen, da sich bis jetzt das Hinterhirn oder kleine Gehirn noch nicht über den obern Theil herüber zu wölben angefangen hat. — Auge und Ohr (h. und i.) erscheinen noch in der frühern Form als helle Ringe. — Unter dem Kopfe hat sich ein zweiter Visceralbogen (l.) gebildet. — Der Herzkanal ist stark zusammengekrümmt, und seine erste Krümmung rückt hinter der zweiten allmälig immer weiter von links nach rechts. — Endlich im kahnförmig ausgehöhlten untern Körpertheile des Embryo haben sich vor der Wirbelsäule und zu beiden Seiten des Darmrohres die Wolffschen Körper gebildet (Fig. 70.). Diese sind hier auf einem noch frühern Stadium ihrer Bildung, als sie J. Müller von einem in der Krümmung 3''' messenden Mäuseembryo abgebildet hat (Bildungsgesch. der Genitalien. Tab. III. Fig. 1. B. d.), indem die Extremitäten bei diesem schon hervorgebrochen waren. Auch konnte ich sie nur bei stärkerer Vergröfserung und durchfallendem Lichte an ihrer hellern Färbung erkennen Die Organe wurden aber in der von Müller beschriebenen Form durch

kleine parallel liegende, etwas gestielte Schläuche gebildet, die mit ihren Stielen mit dem an ihrer Aufsenseite liegenden Ausführungsgang in Verbindung standen. Das Verhalten des letztern zu dem Endstücke des Darmes und der Allantois ward mir nicht möglich mit Sicherheit zu ermitteln, da die Theile zur Präparation zu klein und zur mikroskopischen Untersuchung zu undurchsichtig waren.

Mit der Bildung des Darmkanales und deutlichen Entwicklung der Allantois sind nun alle wesentlichen Eitheile ausgeschieden, und es treten jetzt nur noch geringe Veränderungen ein, um Ei und Embryo in diejenigen Verhältnisse zu bringen, in welche sie während der ganzen übrigen Entwicklung verbleiben. Ehe ich diese aber noch angebe, will ich vorher hier noch bemerken, dass alle Veränderungen, welche wir in diesem ganzen letzten Abschnitte kennen gelernt haben, die also von dem Auftreten der Primitivrinne bis zur schon erfolgten Bildung des Darmes gehen, aufserordentlich schnell erfolgen, und kaum mehr als einen Zeitraum von zweimal 24 Stunden, nämlich den 8ten und 9ten oder den 9ten und 10ten Tag nach der Begattung umfassen. Um die Zeitverhältnisse, in welchen innerhalb dieses Zeitraumes die oben im Zusammenhang beschriebenen Entwicklungserscheinungen erfolgen, einigermafsen anzugeben, will ich jetzt noch einige meiner Beobachtungen in dieser Hinsicht mittheilen, wobei ich aber das Stadium, auf welchem sich das Ei und der Embryo befanden, nur kurz andeuten werde.

Dienstag den 16. Nov. 1841 öffnete ich ein Kaninchen, welches schon seit längeren Tagen bei dem Männchen gesessen hatte, aber wohl nicht gleich belegt worden war, Morgens 9 Uhr. Die Eier bildeten schon beträchtliche Anschwellungen des Uterus, 4 P. L. im Durchmesser. Ich schnitt ein Ei mit dem entsprechenden Stücke des Uterus aus. Die äufsere Eihaut war schon so innig mit dem Uterus vereinigt, dass sie bei Eröffnung des Uterus zerriss, obgleich ich sie noch in einzelnen Partien lösen konnte, und an ihrer eigenthümlichen, der Linsenkapsel gleichen Beschaffenheit leicht unter der Loupe erkannte. Die Keimblase lag noch fast ganz frei und liefs sich leicht lösen. Der Fruchthof war birnförmig gestaltet und liefs einen dunkeln und hellen Hof und in letzterem die Primitivrinne, diese erst sehr schwach angedeutet, erkennen. — Nachmittags 3 Uhr schnitt ich ein zweites Ei aus, dessen Durchmesser bereits zugenommen. Auch bei diesem gelang es noch, die Keimblase zu lösen. Der Fruchthof war noch birnförmig, aber die Primitivrinne im hellen Hofe sehr scharf und stark entwickelt, und zu ihren beiden Seiten die Uranlagen des Körpers als dunklere Ansammlungen deutlich zu erkennen. — Abends 9 Uhr schnitt ich ein drittes Ei aus, welches ich den andern Morgen untersuchte. Es war nicht mehr möglich, die Keimblase zu lösen, sondern ich konnte nur den den Fruchthof enthaltenden Theil derselben herausschneiden. Der Fruchthof war auch hier noch birnförmig. An der Primitivrinne konnte man Kopf- und Schwanzende deutlich unterscheiden, und um sie herum waren die Uranlagen des Embryonalkörpers stärker entwickelt. — An demselben Morgen schnitt ich um 8 Uhr ein viertes Ei aus, welches schon eine Anschwellung des

Uterus von 5 $1/2$ P. L. im Durchmesser bildete. Der dunkle Fruchthof hatte sich bedeutend über das Ei ausgedehnt; der helle war schon fast ganz verschwunden; die Primitivrinne war noch offen, und zu ihren beiden Seiten die Uranlagen des Embryonalkörpers mit scharfen Conturen und in Bisquitform angelegt. Die Zeit der bisquitförmigen Gestaltung des hellen Fruchthofes war also inzwischen schon vorübergegangen. — Mittags 12 Uhr wollte ich ein fünftes Ei herausschneiden, fand aber die Harnblase und Wunde so entzündet, dass ich es für das Beste hielt, das Kaninchen zu tödten. Die Uterusüberreste enthielten noch zwei Eier, deren Untersuchung aber bereits so schwierig war, dass mir das eine verunglückte. Bei dem zweiten zeigte sich die Primitivrinne gerade in ihrer Schliefsung begriffen. Die Embryoanlage um sie herum hatte noch Bisquitform und war 1 $1/2$ P. L. grofs. Es zeigten sich schon mehrere Wirbelstücke gebildet. Um das Kopfende herum zeigte sich ein halbmondförmiger heller Hof.

In einer andern Beobachtung, Donnerstag den 12. Aug. 1841, schnitt ich einem Kaninchen, welches seit acht Tagen belegt war, Morgens 10 $1/2$ Uhr ein Ei mit einem Stück Uterus aus. Der Fruchthof war birnförmig und zeigte die schon deutlich entwickelte Primitivrinne. — Abends 6 Uhr schnitt ich ein zweites Ei aus. Der helle Fruchthof war bisquitförmig, die Primitivrinne in ihm noch offen, die Embryonalanlage erkannte ich nicht deutlich, da die Herausnahme des Fruchthofes nicht ganz geglückt war. — Freitag Morgen 8 Uhr schnitt ich zwei andere Eier aus, von welchen eines verunglückte. Von dem zweiten bekam ich den Embryo sehr schön zu sehen. Die Medullarröhre war hier schon gebildet und zeigte vorne bereits ihre 3 Hirnzellen, und selbst die Hervorwucherung der Augenblasen war schon zu erkennen. Das Kopfende war schon etwas über die Ebene der Keimblase erhoben und bereits rückte die Amniosfalte über dasselbe herüber. Von dem Herzen war noch keine Spur vorhanden. — Mittags 12 Uhr schnitt ich ein fünftes Ei aus. Der Embryo war offenbar fortgeschritten, das Kopfende stärker abgeschnürt, die Amniosfalte weiter über dasselbe und auch schon über das Schwanzende herübergerückt; an der vordersten Hirnzelle die Augenausbuchtungen deutlicher angezeigt; ein Herz aber noch nicht vorhanden. — Abends 6 Uhr schnitt ich noch die beiden letzten Eier aus, worauf das Kaninchen am Leben blieb. In diesen war der Embryo bedeutend fortgeschritten und fast 2‴ grofs. Das Kopfende war schon stark abgeschnürt und in der vordern Hirnzelle vornüber gebogen. Die Amniosfalte war von oben, unten und den Seiten so über den Embryo herübergerückt, dass nur ein kleiner Theil des Rückens noch unbedeckt war. An der vordern Hirnzelle waren die Augenblasen jetzt schon ganz stark abgeschnürt und der vordere Rand der Hirnzelle zwischen ihnen, der bei dem vorigen Embryo concav war, jetzt convex nach aufsen gewölbt. Das Herz war schon ganz vollkommen als stark gekrümmter Kanal, auch schon das Gefäfsblatt und der erste Kreislauf gebildet, so dass ich glauben möchte, dass diese beiden Eier verhältnissmäfsig vor dem vorigen überhaupt etwas voraus gewesen seyn möchten.

Eine dieser ganz ähnliche Beobachtung machte ich auch am 29. Mai 1841, wo ich einem Kaninchen von Nachmittags 3 Uhr bis des andern Mittags 11½ fünfmal den Unterleib öffnete und 6 Eier unter Erhaltung des Thieres ausschnitt. Das erste Ei hatte einen bisquitförmigen Fruchthof, die Primitivrinne war noch offen und zu ihren beiden Seiten war die Embryoanlage schon deutlich bisquitförmig gestaltet. Nachmittags 6 Uhr war die Medullarröhre schon gebildet und die Erweiterung zur vordersten Hirnzelle schon angedeutet. Des andern Morgens 6 Uhr war der Herzkanal schon entwickelt als ein fast noch gerade verlaufender Kanal und der Gefäfshof eben angedeutet. Um 9 Uhr war der Herzkanal schon stark gekrümmt und der erste Kreislauf vollkommen entwickelt, der Embryo auch schon fast ganz von dem Amnion eingeschlossen. Um 11½ Uhr erschien der Embryo noch stärker von der Keimblase abgeschnürt, der Herzkanal stärker gekrümmt, die Augenblasen stärker entwickelt etc. —

Am 12. April 1841 öffnete ich Morgens 8 Uhr ein Kaninchen, welches seit 12 Tagen bei dem Männchen safs, allein wahrscheinlich nicht sogleich belegt worden war. Die Eier bildeten noch so geringe Anschwellungen an dem Uterus, dass ich nach früheren Erfahrungen nicht erwarten konnte, dass dieselben weiter als bis zur Entwicklung der Primitivrinne gelangt waren. Ich nähte daher das Thier wieder zu und nahm es des andern Tages nach 24 Stunden wieder vor. Jetzt war der Embryo schon so weit entwickelt, dass er stark gekrümmt und mit seinem obern Körperende in die Nabelblase eingesenkt war. Das Amnion war geschlossen, adhärirte aber der serösen Hülle noch in dem Schliefsungspunkte. Der Darm war noch nicht gebildet, sondern die Darmrinne stand noch offen. Die Allantois war als kleines Bläschen eben hervorgebrochen.

Am 18. Nov. 1841 öffnete ich ein Kaninchen, dessen Eier Anschwellungen von 6½ P. L. im Durchmesser am Uterus bildeten, und schnitt eines derselben Morgens 9 Uhr aus. Es zeigte sich dasselbe genau so weit entwickelt, wie die so eben erwähnten Eier, d. h. die Darmrinne war gebildet, aber noch nicht geschlossen. Am andern Morgen um 9 Uhr schnitt ich demselben Kaninchen ein zweites Ei aus. In demselben war das Verhältniss der Eihäute noch dasselbe, wie auf dem oben zuletzt beschriebenen Stadium, d. h. der Darmkanal war gebildet, der Embryo aber noch mit seinem obern Körperende in die Nabelblase eingedrängt; die Allantois war schon stärker an die Placentaranschwellungen des Uterus angewachsen. Der Embryo selbst war aber noch eine Stufe weiter entwickelt. Von vorne (Fig. 65.) erschienen die Augenblasen schon stark von der vordern Hirnzelle abgeschnürt. Unterhalb des umgebogenen Kopfes waren 4 Visceralbogen (c. c.) entwickelt. Zwischen den beiden ersten Visceralbogen, die vorne in der Mitte schon fast zusammenstiefsen, und dem umgebogenen Kopftheil des Embryo, den man in seinem vordern Theile auch wohl den Stirnfortsatz genannt hat, zeigte sich jetzt eine grofse Oeffnung, der obere Eingang in den Darm. Von ihr will ich nur noch erwähnen, dass man sie fälschlich früher oft für den Mund gehalten und gelehrt hat, der Mund sey anfangs sehr grofs und weit offen, später

kleiner. Von einer wahren Mundöffnung kann aber jetzt noch gar nicht die Rede seyn, da die denselben begränzenden Theile jetzt entweder noch gar nicht entwickelt, oder erst eben in der Entwicklung begriffen sind. Erst dann, wenn dieselben gebildet sind, verwandelt sich dieser obere Eingang des Darmes in Mund, Mundhöhle und Rachenhöhle.

Der Herzkanal war stark gekrümmt und seine erste Umbiegungsstelle war schon stark nach links, die zweite mehr nach rechts gerückt. Der Aortenstamm theilte sich oben auf jeder Seite in 3 Aeste oder sogenannte Aortenbogen, welche an den Visceralbogen auf beiden Seiten vorbeigingen. Bei der Seitenansicht (Fig. 66.) konnte man schon deutlich die Theilung der ersten Hirnzelle in Vorderhirn (b.) und Zwischenhirn (c.) erkennen; hierauf folgte die Mittelhirnzelle (d.) und in der dritten Hirnzelle (e.) stand die Medullarröhre noch weit offen. Das Auge (f.) bildete einen hellen Ring; an dem Ohre (g.) bemerkte man jetzt den zapfenartigen gegen die hintere Hirnzelle hingerichteten Fortsatz. Besonders deutlich erschienen in dieser Ansicht die vier Visceralbogen (k.) und an dem ersten derselben erkannte man schon dessen obern für Oberkiefer, Jochbeine und Gaumen- und Flügelbeine bestimmten Fortsatz (l.)

Ich muss nun aber nach dieser Beobachtung von 4 Visceralbogen, die ich bei Kaninchenembryonen mehrere Male und auch bei Hundeembryonen machte, Reichert (Müller's Archiv. 1837. p. 131. und Entwicklungsleben p. 184.) widersprechen, welcher v. Baer und Rathke darin nicht beistimmt, dass jemals 4 Visceralbogen vorhanden seyen, sondern behauptet, deren immer nur drei, so wie auch nur drei Aortenbogen gesehen zu haben. Der vierte von mir gesehene Visceralbogen war freilich immer nur sehr klein und wenig entwickelt, auch nur im ganz frischen Zustande zu erkennen, an der nur dann wahrnehmbaren Spalte zwischen seinem untern Rande und der Körperwand. Vier Aortenbogen habe ich freilich nicht mit Gewissheit erkannt, aber auch nicht speciell genug danach untersucht, möchte aber glauben, dass, da vier Visceralbogen sich finden, auch der Aortenbogen, wenn gleich wenig und nur kurze Zeit entwickelt, nicht fehlt.

Bei dieser Seitenansicht und noch besser bei der Ansicht des Herzens von hinten (Fig. 67.) sah man ferner sehr deutlich an der ersten Umbiegungsstelle des Kanales auf jeder Seite desselben eine Aussackung (b. b.), welche, wie Valentin und Rathke gegen frühere Beobachter richtig bemerkt haben, den Herzohren, nicht aber den Vorhöfen entsprechen, die zu dieser Zeit nur erst durch die erweiterte Stelle des Kanales zwischen diesen beiden Ausbuchtungen dargestellt werden (vgl. Rathke, Entwicklungsgesch. der Natter p. 49: u. 98. Tab. IV. Fig. 1. — 6.).

Fig. 68. habe ich auch noch einige Blutzellen dieses Embryo abgebildet. Bei ihm, wie bei vielen anderen jungen Embryonen von Kaninchen, Hunden, Schaafen, Rindern und Schweinen habe ich mich oftmalen auf das Sicherste überzeugt, dass dieselben nicht nur die Blutkörperchen der Mutter bedeutend an Gröfse übertreffen und meist noch einmal so grofs sind, sondern auch ihre Zellennatur ganz augenfällig er-

kannt. Sie sind in dieser Zeit allen anderen primären Zellen vollkommen gleich, nur dass sie röthlich erscheinen. Ihre Zellmembran ist sehr zart und für Endosmose und Exosmose sehr empfindlich, so dass sie leicht zusammenfallen und mannigfach unregelmäfsige Formen annehmen. Auch zur Essigsäure verhalten sie sich wie alle primären Zellen, d. h. bei ihrem Zusatz wird anfangs der Kern sehr deutlich, bald aber werden sie aufgelöset. Diese sie von den Blutkörperchen des erwachsenen Thieres oder auch nur etwas älterer Embryonen leicht und deutlich unterscheidenden Eigenschaften verlieren die Blutkörperchen nach und nach. Anfangs sieht man lauter ziemlich gleich grofse Zellen. Dann finden sich unter den gröfseren allmälig immer kleinere, deren Zahl endlich die Ueberhand gewinnt, während die gröfseren seltener werden. Ich glaube danach die Blutkörperchen in ihren späteren Beschaffenheiten mit Schwann auch als Zellen und nicht wie Valentin als Zellenkerne betrachten zu müssen. Sie sind aber später schon secundäre, eben zu Blutzellen metamorphosirte primäre Zellen, und verändern danach auch ihre Eigenschaften, indem sich, namentlich wie bei vielen secundären Zellen, der Kern verliert, welchen ich mit Henle und Anderen in den Blutzellen der Säugethiere und des Menschen nicht zugeben kann. Wodurch diese ihre Metamorphose aus primären Zellen in Blutzellen bewirkt wird, vermag ich nicht zu entscheiden. Sie wird, wie es scheint, durch die Aufnahme von mehr Farbestoff begleitet.

Endlich will ich auch noch erwähnen, dass bis zu dieser Zeit und auch noch später alle Theile und Organe des Embryo aus Zellen gebildet sind, die bis jetzt noch wenige Unterschiede zeigen und sich alle noch im primären Zustande befinden. Sie scheinen meistens nur Körner zu seyn, theils weil die Zelle verhältnissmäfsig zum Kerne nur klein ist, theils weil sie äufserst zart und vergänglich ist, und man daher bald nur Kerne zu sehen bekommt. Das Herz scheint mit der frühen Entwicklung seiner Function auch dasjenige Organ zu seyn, welches am frühesten weitere Metamorphosen seiner primären Zellen entwickelt; denn ich erkannte schon früh in ihm Faserzellen oder spindelförmig gestaltete Zellen, welche, wie auch Valentin fand (Müller's Archiv. 1840. p. 213.), auch noch später, wenn sich die eigentlichen Muskelfasern ausbilden, noch sehr vorherrschend in ihm gefunden werden. Ueber den Zellenbildungs- und Vermehrungsprocess habe ich keine besonderen Untersuchungen bis jetzt anstellen können, und kann nur sagen, dass es mir auffallend war, nur höchst selten Zellen in Zellen gesehen zu haben, obgleich man gerne geneigt seyn möchte, gerade diese Vermehrungsart für die gewöhnliche zu halten. Bemerkenswerth ist es, dass die äufseren Formen die meisten Organe schon als das, was sie sind, deutlich erkennen lassen, ehe die primären Zellen die Metamorphosen zur Darstellung der Elementargewebe begonnen, die wir in dem gebildeten Organe unterscheiden.

Ich habe nun, um den Gränzen der vorliegenden Aufgabe zu genügen, nur noch anzugeben, wie sich bei dem Kaninchen die Verhältnisse der Eihäute ferner ge-

stalten, und bald in diejenigen übergehen, die bis ans Ende des Eilebens verbleiben.

Bei dem Kaninchen, wie bei allen Nagern, ist die Nabelblase nicht wie bei mehreren anderen Säugethierordnungen ein vorübergehendes, sondern ein während des ganzen Eilebens verbleibendes Gebilde, ihre Metamorphose aber eigenthümlich. Ebenso bleibt auch die Allantois, und v. Baer hat mit Recht bemerkt, dass es auffallend ist, dass Cuvier (Mémoires du Museum Vol. III. p. 98. und Meckel's Archiv. V. p. 574.) die Allantois des Kaninchens als ein kleines Beutelchen beschreibt und abbildet, welches gar nicht zur Entwicklung kommt und in der Nähe des Nabels zurückbleibt. Auch ihr Verhalten ist indessen bei den Nagern ein eigenthümliches.

Fange ich mit letzterer an, so sahen wir oben, dass die Allantois sich sogleich nach ihrem Hervorbrechen aus dem untern Ende des Embryo auf dessen rechte Seite wendet und sich hier an die Anschwellungen anlegt, welche sich an dem Uterus schon länger hier an dessen Mesenterialseite bemerklich machten. Ueber diese Anschwellungen hinaus wächst nun die Allantois in dem Eie des Kaninchens und der Nager nicht, sondern dehnt sich nur mit diesen aus, und bildet auf solche Weise einen birnförmigen Beutel, dessen Stiel aus dem Unterleibe des Embryo heraustritt und sich mit seiner Basis an jene Anschwellungen des Uterus anlegt. Ihre Gefäfse sind, wie immer, die Nabelgefäfse, und zwar zwei Arterien und zwei Venen. Diese bilden sich an der Berührungsstelle der Allantois mit den Uterinanschwellungen durch das Chorion hindurch und stellen in ihrer Entwicklung den Fötalantheil der Placenta dar, welcher mit dem Uterintheile die innigste Vereinigung, allein, wie bekannt, ohne directe Gefäfscommunication, eingeht.

Ich habe meine Untersuchungen nicht direct auf den Bau der Placenta des Kaninchens ausdehnen können. Frühere Beobachter, so wie auch v. Baer und Coste, machen darüber keine näheren Angaben. Nach den Untersuchungen von Eschricht (De organis quae nutritioni et respirationi foetus mammalium inserviunt. Hafniae 1837. p. 21.) besteht sowohl der mütterliche als Fötaltheil der Placenta der Nager aus zahllosen ineinander greifenden und von Gefäfsen durchzogenen Blättern, jener der Schleimhaut des Uterus, dieser des Chorion, in welchen sich die Nabelgefäfse und Uteringefäfse in einem feinen Haarnetze verbreiten. Diese Angabe kann ich wenigstens durch die Beobachtung unterstützen, dass zur Zeit, wenn sich die Placenta eben bilden will, wenn sich also die Allantois an die Uterinanschwellungen anlegt, sich die vom Chorion überzogene innere Fläche dieser Anschwellungen in zahllose sehr niedliche Fältchen erhoben zeigt, die von einem feinen Gefäfsnetz durchzogen sind. Es scheint, dass die Placenta nur in einer weitern Entwicklung derselben besteht. Uebrigens hat die Placenta beim Kaninchen eine runde, kuchenartige Form, und zeigt sich meistens in zwei auch drei Abtheilungen oder Cotyledonen getheilt.

Inzwischen während die Allantois wächst, und sich über die ganzen Uterinanschwellungen ausdehnt, sammelt sich zwischen ihr und dem denselben früher dicht anliegenden Theile der Nabelblase, welche, wie ich oben schon angab, gerade auch in der Ausdehnung dieser Uterinanschwellungen ihr Gefäfsblatt entwickelt zeigt, Flüssigkeit an, und treibt diese Partie der Nabelblase von dieser Seite des Eies immer mehr gegen die andere Seite des-

selben, an welcher die Nabelblase, wie ich ebenfalls bereits oben schon bemerkte, dem Chorion bereits dicht anliegt.

Hierdurch und während die Allantois den Embryo von der Placentarseite des Eies festhält, geschieht es nun, dass derselbe sich nach und nach mit seinem obern Körpertheile wieder aus der Nabelblase zurückzieht und dadurch von derselben ganz frei wird mit Ausnahme der Stelle, wo sie noch immer in den Darm übergeht und mit demselben anfangs noch in offener Verbindung steht. Der Embryo verändert dabei auch seine ganze Richtung zum Eie uud Uterus. Denn wenn derselbe sich bis dahin, wie auch v. Baer (Entwicklungsgesch. II. p. 232.), Coste (Recherches und Embryogenie) und Andere bemerkten, ganz constant mit der Längenaxe seines Körpers in der Queraxe des Eies und Uterus, und mit seinem Rücken gegen die Mesenterialseite des letztern, also in der natürlichen Stellung der Mutter nach oben und mit dem Bauche nach unten gewendet war, so tritt er später immer mit der Längenaxe seines Körpers in die Längenaxe des Uterus, wobei indessen der Kopf bald nach oben gegen den Eierstock, bald nach unten gegen die Scheide, und ebenso Rücken und Bauch bald gegen die Mesenterialseite des Uterus, bald umgekehrt gewendet ist.

Durch die Fortsetzung des oben angegebenen Vorganges der Ansammlung von Flüssigkeit zwischen Nabelblase und Allantois, in welcher nun der Embryo in seinem Amnion sich befindet, wird endlich dieser Theil der Nabelblase ganz gegen den der andern Seite des Eies anliegenden angetrieben, und indem in gleichem Maafse die früher in der Nabelblase befindliche eiweifsartige Flüssigkeit schwindet, kommen zuletzt beide Theile der Nabelblase dicht nebeneinander zu liegen. Die Communication der letztern mit dem Embryo zieht sich dabei immer mehr kanalartig aus zu dem sogenannten Nabelblasengange, Ductus omphalo-mesentericus, der sich indessen auch bald schliefst, worauf dann nur noch die Nabelblasengefäfse aus dem Embryo heraus gegen die der Mesenterialseite des Uterus entgegengesetzte Seite des Eies sich hinwenden.

Legt man, wenn dieses Stadium der Eibildung erreicht ist, wo dann der Embryo ohngefähr $\frac{3}{4}$—1 Zoll lang ist, das Ei von der freien Seite des Uterus aus vorsichtig blofs, so findet sich dasselbe zu äufserst von einer sehr zarten weichen und flockigen Haut umgeben, welche indessen nicht bis an den Rand der Placenta, sondern etwas entfernt von derselben bis dahin geht, wo die Nabelblasengefäfse die Vena terminalis bilden. Dieses ist die Decidua früherer Schriftsteller, Membrane adventive Coste's, indessen, wie ich gezeigt habe, nichts anderes als das Epithelium der Uterinschleimhaut, daher es auch nicht weiter geht, als das Ei von der an dieser Seite sackartig erweiterten Uterinschleimhaut umfasst wird. Unter dieser kommt eine andere, auch feine, aber doch festere durchsichtige Hülle zum Vorscheine, die sich von der folgenden überall leicht trennen läfst, mit Ausnahme in dem Umkreise der Vena terminalis, wo sie dieser folgenden Hülle fester anliegt, sich aber dennoch durch vorsichtige Präparation ablösen und dann bis an den Rand der Placenta verfolgen lässt. Diese Hülle besitzt keine Gefäfse, und ist nichts Anderes als das Chorion (d. h. also entweder seröse Hülle allein, oder diese vereinigt mit der aus der Zona pellucida und dem Eiweifse entstandenen

äufsern Eihaut) verbunden mit dem Theile der Nabelblase, über welchen sich das Gefäfsblatt nicht ausgedehnt hat, oder mit dem vegetativen Blatte der Keimblase. — Die hierauf folgende Hülle trägt die Verbreitungen der Nabelblasengefäfse. Dieselben bestehen jetzt aus einer Arterie und einer Vene. Letztere, die stärkere, kommt aus dem Embryo und stöfst, wenn wir uns den Uterus so vor uns liegend denken, dass das nach oben gerichtete Ende das Eierstockende ist, gerade auf die Mitte der betreffenden Eiblase. Sie wendet sich dann quer herüber nach links und bildet, indem sie sich in zwei Aeste spaltet, die in einiger Entfernung von dem Rande der Placenta rund um das Ei laufende Vena terminalis, welche auf der entgegengesetzten Seite, also rechts, allmählig in feine Reiser ausläuft, die von beiden Seiten aufeinanderstofsen. Die Nabelblasenarterie trifft, mit dem Stamme der Vene aus dem Embryo austretend, auf denselben Mittelpunkt der vorliegenden Eiblase, wendet sich aber nach rechts und spaltet sich auch in zwei Aeste, die innerhalb des von der Vena terminalis gebildeten Kreises einen zweiten kleinern Kreis bilden, indem ihre Endreiser nach links zu auslaufen. Von ihnen geht das Blut in die Aestchen der Vena terminalis über, und kehrt durch deren Stamm zum Embryo zurück. Diese die Nabelblasengefäfse tragende Eihülle ist der Theil der Nabelblase oder des vegetativen Blatttes der Keimblase, in dessen Ausdehnung sich das Gefäfsblatt entwickelt hatte, und welches, wie wir oben gesehen, gegen den gefäfslosen Theil oder die vorige Hülle angetrieben wurde.

Oeffnet man diese zweite gefäfstragende Eihülle, so gelangt man in das Innere des Eies, in welchem der Embryo in seinen Amnion liegend, welches ihn noch ziemlich eng umschliefst, schwimmt. Aus dem Bauche desselben dringt eine gestielte, gefäfsreiche Blase, welche gegen die Placentarseite des Eies sich hinwendet und mit ihrer Basis mit derselben völlig vereinigt ist, die Allantois.

In noch späterer Zeit verschmelzen die erste und zweite der beschriebenen Eihäute, d. h. der gefäfslose Theil der Nabelblase mit dem gefäfstragenden, letztere daher auch mit dem Chorion, und nun erscheint diese ganze, dadurch entstandene, so zusammengesetzte Eihaut, die man gewöhnlich jetzt schlechtweg Chorion nennt, als eine Gefäfshaut. Dieser Typus, wo das Chorion, welches ursprünglich nie und nirgends Gefäfse besitzt, später solche von den Nabelblasengefäfsen zu erhalten scheint, findet sich nur bei den Nagern. Gewiss ist es, dass die Genesis dieses Verhältnisses unmöglich zu errathen wäre, wenn man sie nicht Schritt vor Schritt durch die Beobachtung verfolgt hätte. Ich habe dasselbe in den schematischen Figuren 5, 6, 7 und 8 in seiner Entwicklung darzustellen versucht. — Es ist daher auch nicht zu verwundern, dass frühere Schriftsteller, wie Cuvier (Mem. du Museum T. 3. und Meckel's Archiv. V. p. 581.) und Dutrochet (Mem. de la soc. d'emulat. Ann. VIII. p. 760. und Meckel's Archiv V. p. 590.) diese Verhältnisse nicht alle richtig erkannten, dagegen ich mit v. Baer (Entwicklungsgesch. II. p. 191, 195 und 260) sowie mit Coste (Recherches und Embryogenie) gröfstentheils in der Deutung derselben übereinstimme.

Das Amnion besitzt bei dem Kaninchen zu keiner Zeit Blutgefäfse, da es solche an und für sich nie hat und hier beim Kaninchen auch von keiner andern Seite solche zugeführt erhält.

Hiermit schliefse ich diese meine Mittheilungen über die erste Entwicklung des Kanincheneies und Embryos. Ich hege die Hoffnung, den billigen Anforderungen, die man bei einer gewiss sehr schwierigen Aufgabe machen kann, entsprochen zu haben. Wenigstens habe ich das Bewusstsein, allen den Fleifs und die Sorgfalt einer genauen, ruhigen und vorurtheilsfreien Beobachtung angewendet zu haben, die in meinen Kräften standen. Die Kosten der angeführten Untersuchungen waren nicht unbedeutend, und leider erlaubten mir meine Mittel nicht, zur schönern Ausführung des ersten Theiles der beigegebenen Zeichnungen noch fremde Künstlerhände zu Hülfe zu nehmen, sondern ich musste mich mit meinen eigenen sehr unvollkommenen Leistungen begnügen, obgleich ich für die Treue des Charakters der Zeichnungen stehen zu können glaube. Sollten diese meine Mittheilungen den Beifall gültiger und gerechter Richter finden, so würde ich mich desselben auch besonders deswegen freuen, weil ich dann hoffen dürfte, auch die Mittel zu finden, meine Untersuchungen über die erste Entwicklung des Hundeeies bekannt zu machen. Ich habe denselben jetzt schon beinahe hundert Thiere und eine namhafte Summe geopfert, und Resultate erlangt, die sich denen in vorstehenden Blättern vom Kaninchen mitgetheilten von der einen Seite vollkommen anschliefsen, was ich zur Verbürgung der Zuverlässigkeit der letzteren hier wohl auch noch erwähnen durfte, von anderen Seiten aber auch mannigfach interessante Abweichungen darbieten, die eine genau durchgeführte Untersuchung der ersten Entwicklung aller unserer Haussäugethier-Ordnungen wünschen lassen.

Resultate.

Als Hauptresultate vorstehender Untersuchungen möchte ich folgende hervorheben:

1. Das unbefruchtete Säugethierei besteht a) aus der Dotterhaut (Zona pellucida); b) aus dem Dotter; c) aus dem Keimbläschen und d) dem Keimflecke. Zum Zweck seiner Einlagerung in dem Graafschen Follikel ist es noch von einer Zellenlage, dem Discus proligerus äufserlich umgeben.

2. Dieses Ei ist keine primäre Zelle, sondern höchst wahrscheinlich eine Umlagerungsbildung um das Keimbläschen als primäre Zelle. Der Keimfleck als Kern dieser primären Zelle hat eine andere Natur und Bestimmung, als sie dem Kerne anderer Zellen bis jetzt zugeschrieben worden sind.

3. Die Befruchtung besteht in einer materiellen Einwirkung des männlichen Saamens auf das Ei, indem dessen Vordringen bis zum Eierstocke erwiesen ist.

4. Die Wirkung der Befruchtung erstreckt sich, wie es scheint, zuerst auf das Keimbläschen, welches sich in Folge derselben auflöset, wodurch der Keimfleck frei wird.

5. Der gelbe Körper ist eine nach innen gehende Wucherung der eigenthümlichen Haut des Graafschen Follikels und seine Bildung beginnt meist schon vor Austritt des Eies.

6. Das Ei des Kaninchens verlässt 9—10 Stunden nach der Begattung den Eierstock.

7. Im obern Drittheile des Eileiters verliert das Ei des Kaninchens nach und nach seinen Discus und es entwickeln sich eigenthümliche Gestaltveränderungen des Dotters in ihm, die durch Mischungsveränderungen in Folge von aufsen eingedrungener Substanzen bedingt zu seyn scheinen, zu gleicher Zeit entsteht höchst wahrscheinlich eine Theilung des Keimflecks, und alle diese Operationen werden durch rotirende Bewegungen des sich an seiner Oberfläche mit zarten Cilien bedeckenden Dotters unterstützt.

8. Von der Mitte des Eileiters an bildet sich eine immer stärker werdende Schichte Eiweifs um die Zona.

9. Zugleich beginnt ein Theilungsprocess im Dotter, wodurch derselbe in einer

geometrischen Reihe mit dem Exponenten Zwei in immer zahlreichere und kleinere Kugeln zerlegt wird.

10. Diese Kugeln sind keine Zellen, sondern Gruppirungen der Dotterkörnchen um einen hellen centralen Kern, der höchst wahrscheinlich ein Nachkomme des Keimflecks ist. Es lässt sich daher dieser Process auch in keines der bisher über Zellenbildung aufgestellten Schemata bringen.

11. Am Ende des dritten, Anfangs des vierten Tages kommt das Ei von einer starken Eiweifsschichte umgeben und mit zerlegtem Dotter in den Uterus.

12. Hier vereinigen sich Zona pellucida und Eiweifs zur Bildung einer structur- und texturlosen durchsichtigen äufsern Eihaut, auf welcher gegen den sechsten Tag nach der Begattung die Zotten sich zu bilden anfangen.

13. Auch die Entwicklung dieser Zotten beginnt nicht unter Zellenbildung, sondern durch Ansatz molecülärer Masse.

14. Aus den Dotterkugeln entwickeln sich im Uterus, indem sie sich mit feinen Membranen umgeben, kernhaltige Zellen, welche sich zur Darstellung einer Haut an der Innenfläche der Zona anlegen, und so eine Blase bilden, welche Keimblase genannt werden muss.

15. In dieser Keimblase entwickelt sich ein anfangs nur durch Anhäufung von Zellenmaterial sich auszeichnender Fruchthof.

16. Von demselben ausgehend, bildet sich an der Innenfläche der Keimblase eine zweite Zellenschichte, so dass diese Keimblase bald zwei Blätter, ein äufseres oder animales und ein inneres oder vegetatives zeigt.

17. Sobald letzteres entwickelt ist, setzt sich das Ei gegen den 7ten Tag an den Uterus fest an, erhält aber von demselben keine neue Hülle, keine Decidua umgebildet, sondern was man dafür gehalten, ist nichts als das Epithelium der Schleimhaut des Uterus.

18. Im Fruchthofe entwickeln sich dieselben Metamorphosen, welche auch von dem Hühnereie bekannt sind, indem er sich in einen dunkeln und hellen Hof scheidet.

19. Die erste Spur des Embryo ist eine Rinne und zu ihren Seiten eine Massenansammlung in dem hellen Fruchthofe des animalen Blattes. Die Rinne gestaltet sich zu einem Kanale zur Ablagerung des Centralnervensystems, die Massenansammlung zu den Wandungen des Embryonalkörpers.

20. Die weitere Entwicklung des Embryo und seiner Organe ist völlig analog mit der des Vogelembryo.

21. Das Amnion ist eine Metamorphose des animalen Blattes der Keimblase, wodurch dieses selbst in die seröse Hülle umgewandelt wird.

22. Das Chorion ist entweder eine Verbindung der aus Eiweifs und Zona pellucida hervorgegangenen äufsern Eihaut und der serösen Hülle, oder besteht aus letzterer allein; immer aber ist es ein Entwicklungsproduct des Eies und keine Umbildung von der Mutter.

23. Zwischen animalem und vegetativem Blatte bildet sich ein die erste Gefäſs-verzweigung tragendes und mit Sicherheit für sich darstellbares Gefäſsblatt.

24. Unter Bildung des Darmes verwandelt sich vegetatives und Gefäſsblatt in die Nabelblase, welche bei dem Kaninchen persistent ist, in späterer Zeit aber als Blase verschwindet und sich dagegen mit dem Chorion verbindet.

25. Die Allantois ist schwerlich eine unmittelbare Metamorphose eines Blattes der Keimblase, sonst aber wie immer Trägerin der Nabelgefäſse und Vermittlerin der Entwicklung der Placenta. Auch sie bleibt bei dem Kaninchen als Blase bis zum Ende des Eilebens erkennbar.

26. Die ersten Bildungsvorgänge des Embryo entwickeln sich sehr rasch, indem von dem Erscheinen seiner ersten Spur bis zur Ausscheidung fast aller wesentlicher Organe kaum zweimal vierundzwanzig Stunden verstreichen, beim Kaninchen der 9te und 10te Tag.

27. Alle Organe des Embryo entwickeln sich aus Bläschen oder primären Zellen, welche in Allen anfangs anscheinend völlig gleich sind. Die Form der Organe läſst sie gewöhnlich schon als solche erkennen, ehe noch diese Zellen sich zur Darstellung der eigenthümlichen Elemente der gebildeten Organe weiter metamorphosirt haben.

Beschreibung der Tafeln.

Die neununddreifsig ersten Figuren sind, wo es nicht ausdrücklich bemerkt ist, bei 250maliger Vergröfserung gezeichnet. Diese Vergröfserung zwang allerdings die letzten Figuren namentlich etwas grofs zu machen; da indessen eine so starke Vergröfserung wenigstens erforderlich ist, um die betreffenden Einzelheiten gehörig zu untersuchen, so zog ich es vor, auch die Abbildungen gleichmäfsig nach diesem Mafsstabe zu geben. Was denselben an künstlerischer Ausführung fehlt, suchte ich durch Wahrheit und treue Nachahmung der Natur zu ersetzen. — Die späteren Figuren sind meistens, mit Ausnahme einiger mikroskopischer, bei ungefähr 10maliger Vergröfserung nach meinen Originalzeichnungen von Herrn Schütter, Künstler in Bonn, dessen bekannter Geschicklichkeit und Tüchtigkeit im Auffassen schwieriger Verhältnisse ich die gröfste Anerkennung schenken muss, ausgeführt und auch auf den Stein gezeichnet worden.

Tabula I.

Fig. 1. *A.* Ein reifes Eierstockei eines Kaninchen. *a*) Der Dotter. *b*) Die denselben umgebende aber nur durchschimmernde Zona pellucida. *c*) Die Zellen des Discus proligerus, die einen dunklen Ring um die Zona bilden und sie theilweise verdecken. *d*) Die Zellen der Membrana granulosa. Durchmesser im Discus 0,0073, in der Zone 0,0064, im Dotter 0,0048, Dicke der Zona 0,0008 P. Z. — *B.* Zellen des Discus und der Membr. gran. 530mal vergröfsert, wobei ihr Kern als dunklerer Fleck sichtbar wird. — *C.* Dieselben mit Essigsäure behandelt, wobei ihre Zellmembran und der körnige Kern deutlicher wird.

Fig. 2. Ein anderes Eierstockei des Kaninchen, dessen Dotter ein fleckiges Ansehn besitzt. In der Membrana granulosa befinden sich mehrere helle Bläschen, welche frühere Schriftsteller für Fettbläschen halten.

Fig. 3. Ein Eierstockei des Kaninchen von den Zellen des Discus und der Membra granulosa befreit, so dass die Zona rein sichtbar ist. In dem Dotter sieht man das Keimbläschen mit dem Keimflecke durchschimmern. Durchmesser des Keimbläschen 0,00125, Durchmesser des Keimflecks 0,0004 P. Z.

Fig. 4. Ein mit der Nadel geöffnetes Eierstockei des Kaninchen, wobei dessen Inhalt ausströmt und das Keimbläschen mit dem Keimflecke frei zu Tage tritt.

Fig. 5. Eierstockei einer Selbstmörderin von 25 Jahren. Der Dotter füllt die Zona nicht aus, besitzt aber dennoch keine besondere Dotterhaut.

Fig. 6. Ein anderes Eierstockei eines Mädchen, in welchem der Dotter ebenfalls die Zona nicht ausfüllt, und neben der Hauptdotterkugel noch 5 kleinere sich in der Zona befinden.

Fig. 7. Eierstockei eines Mädchen, dessen Dotter die Zona ebenfalls nicht ausfüllte, welches mir mit der Nadel so zu öffnen gelang, dass der Dotter in toto austrat. Auch dieser hatte keine Dotterhaut; das Keimbläschen war an einer Stelle der Peripherie sichtbar.

Fig. 8. Eierstockei des Schweines, bei welchem der Dotter eine biconcave Scheibe bildete.

Fig. 9. Eierstockei des Schweines, bei welchem der Dotter eine biconvexe Scheibe bildete.

Tabula II.

Fig. 10. Stückchen eines Eierstockes eines Hunde-Fötus. In einem körnigen Stroma sind die Graaf'schen Follikel eben als dunklere Gruppen von regelmäfsig gestellten Körnern oder Zellen sichtbar, und von dem Stroma unterscheidbar.

Fig. 11. Stückchen des Eierstockes eines 4 Wochen alten Hundes. Ein körnig faseriges Stroma, in welchem die Graaf'schen Follikel jetzt schon von einer gleichmäfsigen und von Fasern umlagerten Hülle gebildet werden. Sie sind mit Körnern angefüllt, zwischen denen nichts weiter zu entdecken war.

Fig. 12. Stückchen des Eierstockes eines 3 Wochen alten Schweines. In dem körnig faserigen Stroma sind die Graaf'schen Follikel gebildet aus einer feinen durchsichtigen Membran, an die sich von aufsen bei den gröfseren Fasern anzulegen anfangen. Innerlich sind diese Follikel mit einem Epithelium blasser Zellen ausgekleidet. Sie enthalten eine wasserhelle mit einem Kerne versehene Zelle, das Keimbläschen. Um dasselbe sind Körnchen gelagert, die den späteren Dotterkörnchen ganz gleich sind. Einer dieser Graaf'schen Follikel ist isolirt und mit der Nadel geöffnet, wobei das Keimbläschen, die Dotterkörner und die Epitheliumzellen austraten.

Fig. 13. Stückchen des Eierstockes eines Kalbes von wenigen Tagen. Die Follikel sind ungefähr ebensoweit entwickelt als in der vorigen Figur. Bei einigen schimmert auch das Keimbläschen durch; doch ist das Epithelium dunkler und daher der Inhalt der Follikel schwerer zu erkennen.

Fig. 14. Eier der kleinsten Follikel eines Kalbes $^1/_{200}$ P. Z. grofs, in welchem ich ein bereits gebildetes Ei entdecken konnte. Der Follikel hat eine faserige Hülle und ist mit Körnern erfüllt, durch welche bei einem gelinden Druck die im Verhältniss zum Follikel sehr grofse Zona durchschimmert. Der Dotter war noch sehr blass.

Fig. 15. *A*. Eierstockei eines Kaninchen, 6 Stunden nach der Begattung. Die Zellen des Discus sind sehr vergröfsert und nach einer Seite in feine Fasern ausgezogen, mit deren Spitzen sie auf der Zona des Eies aufsitzen. Der Kern ist in dem stumpfen Ende der Zelle erkennbar. Der Durchmesser des Eies im Discus = 0,0100; der der Zona = 0,0060; der des Dotters = 0,0048; Dicke der Zona = 0,0006 P. Z. — *B*. Einige besondere Zellen dieses Discus.

Fig. 16. Ein Ei, welches eben in den Eileiter eingetreten ist. Das spindelförmige Ansehn der Zellen des Discus ist wieder verloren gegangen, und dieselben fangen schon an sich aufzulösen.

Fig. 17. Ein Ei, zwölf Stunden nach der Begattung, gegen die Mitte des Eileiters. Die Zona ist noch von Resten der Zellen des Discus bedeckt, auf ihr liegen zahlreiche Samenfaden *a*. Der Dotter füllt die Zona nicht mehr ganz aus. In der Höhle der letztern befinden sich neben dem Dotter zwei verschiedene grofse Körner *b*, wahrscheinlich die Nachkommen des Keimfleckes.

Fig. 18. Ein Ei aus derselben Beobachtung, an welchem die Zellen des Discus fast ganz verschwunden sind. Der Dotter hat sich sehr auffallend verkleinert, und bildet nur noch ein Kugelsegment.

Fig. 19. Ein Ei ebenfalls derselben Beobachtung. Die Zellen des Discus waren ganz verschwunden, und es schien eben eine Umbildung von Eiweifs zu erfolgen. Der Dotter war ebenfalls verkleinert und hatte an einer Seite einen zackigen Rand. Neben ihm befanden sich wieder zwei Körner in der Zona.

Fig. 20. Ein Ei aus der Mitte des Eileiters, an dessen Dotter ich Rotationen beobachtete. Eine dünne Eiweifsschichte bedeckte bereits die Zona. Der Dotter füllte die Zona nicht aus. Er war an seiner Oberfläche mit sehr feinen Cilien bedeckt, und rotirte in der Richtung der Pfeile. Abermals befanden sich neben ihm in der Zona zwei verschieden grofse Körner.

Tabula III.

Fig. 21. Ein Ei aus dem Eileiter etwas über dessen Mitte hinaus. Die Eiweifsschichte ist etwas stärker. Der Dotter in zwei ovale Hälften zerlegt, in deren jeder man einen hellen Fleck bemerkt.

Fig. 22 u. 23. Zwei Eier von demselben Kaninchen, vier Stunden später. Der Dotter war in 4 Kugeln zerlegt, bei welchen in mehreren wieder ein heller Fleck sichtbar war.

Fig. 24 u. 25. Zwei Eier eines Kaninchen aus dem Anfange des untern Drittheils des Eileiters. Die Eiweifschichte hat sehr bedeutend zugenommen. Die Eier messen in ihr 0,0110. Die Zona ist unverändert und in ihr messen die Eier 0,0060. Der Dotter ist in 8 Kugeln zerlegt, deren Durchmesser 0,0015 P. Z. beträgt. Fig. 24. ist wie gewöhnlich bei durchfallendem, Fig. 25. bei auffallendem Lichte und schwarzem Grunde gesehen, wo die Kugeln sehr deutlich waren.

Fig. 26. Ein Ei etwas weiter aus dem Eileiter. Die Eiweifsschichte ist noch stärker. Die Eier messen in ihr 0,0125. In der Zona messen sie 0,0065. Den Dotter sieht man in 11 kleinere und 2 gröfsere Kugeln zerlegt. Die zwölfte kleinere Kugel ist in dieser Lage verdeckt. Die beiden gröfseren werden sich noch theilen. Die gröfseren messen 0,0015, die kleineren 0,0010. P. Z.

Tabula IV.

Fig. 27. *A.* Ein Ei aus dem untern Drittheil des Eileiters. Die Eiweifsschichte ist bedeuteud. In ihr messen die Eier 0,0125. In der Zona 0,0062. Der Dotter war in mehr als 36 Kugeln zerlegt, deren Durchmesser innerhalb der Zona ganz frisch 0,0012 betrug. — *B.* Mehrere dieser Kugeln, die sich nach Oeffnen des Eies auf das Glasplättchen platt aufgelegt, so dass sie jetzt 0,0013 — 0,0015. P. Z. mafsen, und in jeder ein heller von einem Kranze feiner Körnchen umgebener Fleck zum Vorschein kam. — *C.* Sind dieselben Kugeln mit Essigsäure behandelt. Sie zogen sich zusammen, wurden dunkler und der helle Fleck undeutlicher.

Fig. 28. Ein Ei aus dem Ende des Eileiters. Die Eiweifsschichte ist noch stärker und in ihr messen die Eier 0,0136 — 0,0148. In der Zona 0,0066 — 0,0070. Die Kugeln des Dotters 0,0005 bis 0,0009. P. Z.

Fig. 29. Ein Ei eben in dem Uterus angelangt. Der Durchmesser in der Eiweifsschichte ist 0,0120; in der Zona 0,0065. P. Z. Das Innere hat ein ganz gleichmäfsiges feinkörniges Ansehn, indem die Dotterkugeln dicht aneinander und an die innere Fläche der Zona angedrängt sind.

Fig. 30. Dasselbe Ei, dem eine Flüssigkeit zugesetzt war, worauf sich die Dottermasse contrahirte und nun die Kugeln wieder zum Vorscheine kamen.

Tabula V.

Fig. 31. Ein Ei etwas weiter im Uterus. Der Durchmesser des Eiweifses beträgt 0,0138 — 0,0128. Der in der Zona, welche jetzt ausgedehnt und verdünnt zu werden anfängt 0,0074 — 0,0066. P. Z. Das Mikroskop ist auf die Oberfläche des Eies scharf gestellt. Dabei kommt eine der innern Oberfläche der Zona dicht anliegende Schichte polygonal gegen einander abgeplatteter Zellen zum Vorscheine. An einer Seite ist ein Haufen von Dotterkugeln zu bemerken.

Fig. 32. Dasselbe Ei. Das Mikroskop ist jetzt auf den gröfsten Durchschnitt eingestellt. Man

sicht in die Höhle des Eies hinein und bemerkt, wie dieselbe innerlich mit einer Lage von Zellen bekleidet ist, die gegen die Innenfläche der Zona angedrückt sind und halbkuglig ins Innere des Eies vorspringen. Der Boden ist nur undeutlich zu sehen Den Dotterkugelhaufen bemerkt man an derselben Stelle.

Fig. 33. Ein Ei aus dem obern Theile des Uterus, welches ich für abortiv halte. Der Unterschied zwischen Eiweifs und Zona ist schon verschwunden. In dem Eiweifse zeichnen sich 4 Schichten stärker aus. Der Dotter hat ein gleichförmiges Ansehn, mit elliptischen hellen Flecken, wahrscheinlich veränderten Zellenkernen.

Fig. 34. Ein gewiss abortives Ei aus dem obern Stücke des Uterus, das fast nur aus einer Eiweifskugel bestand.

Tabula VI.

Fig. 35. Ein Ei aus dem Uterus, dessen ganzer Durchmesser zwar allerdings auch noch zugenommen; es misst in der Eiweifsschichte 0,0150. P. Z., dessen Zona sich aber vorzugsweise ausgedehnt und verdünnt hat, doch ist sie noch gesondert von der Eiweifsschichte zu unterscheiden, welche durch die Ausdehnung ebenfalls verdünnt zu werden anfängt. Im Innern liegt der Zona eine membranartige Schichte fünf- und sechseckig gegeneinander abgeplatteter kernhaltiger Zellen an, welche von jetzt an ein zartes inneres Bläschen, die Keimblase, bilden. Von den Dotterkugeln, aus denen die Zellen zur Darstellung dieser Keimblase hervorgehen, ist noch immer ein Haufen zur fernern Verwendung übrig.

Fig. 36. Ein Ei aus dem andern Uterus desselben Kaninchen, 6 Stunden später. Das ganze Ei ist gewachsen und misst im Durchmesser des Eiweifses 0,0175. P. Z. Die Zona hat sich mit der Eiweifsschichte völlig vereinigt, so dass beide nicht mehr von einander zu unterscheiden sind; die ganze Schichte fährt fort sich bei der gröfsern Ausdehnung der Keimblase im Innern zu verdünnen. Die Keimblase selbst ist ebenso gebildet wie in der vorigen Figur. Der Haufen der Dotterkugeln hat sich noch mehr verringert.

Tabula VII.

Fig. 37. Ein etwas älteres Ei aus dem Uterus. *A* in natürlicher Gröfse $= 0{,}0170$ P. Z. $= 1/5'''$. *B* unter einer starken Loupe. *C* unter dem Mikroskope 250mal vergröfsert. Zona und Eiweifsschichte sind auch hier verschmolzen und haben sich schon so ausgedehnt, dass sie anfangen mehr eine Haut, die äufsere Eihaut, zu bilden. Um so mehr hat sich die Keimblase vergröfsert. Auch hier war aber noch ein kleiner Haufen von Dotterkugeln übrig.

Fig. 38. Das Ei ist im Uterus bis zu $1/2'''$ herangewachsen und erscheint bei *A* als ein kleines wasserhelles Bläschen in natürlicher Gröfse. Bei *B* unter der Loupe scheint es im frischen Zustande auch noch ein einfaches Bläschen zu seyn, in welchem man eine feingranulirte Beschaffenheit bemerkt. Nachdem es einige Zeit mit einer Flüssigkeit in Berührung gewesen, hat sich bei *C* von dem äufseren, wasserhellen, durch die Vereinigung von Eiweifs und Zona entstandenen Bläschen, von der äufsern Eihaut, ein inneres sehr zartes Bläschen, die Keimblase, getrennt, welche wie man jetzt sieht den granulirten Bau besitzt, und unter dem Mikroskope aus Zellen gebildet erscheint, wie *D* in einem Abschnitte 250mal vergröfsert zeigt. Die Zellen fangen an miteinander zu verschmelzen.

Fig. 39. Zeigt ein Ei noch etwas weiter entwickelt aus dem Uterus $3/4'''$ grofs, bei *A* in natürlicher Gröfse, bei *B* frisch unter der Loupe und bei *C* nach Zusatz einer Flüssigkeit, welche eine Trennung der Keimblase von der äufsern Eihaut bewirkt hat. Die Keimblase zeigt noch immer denselben Zellenbau; man bemerkt aber in ihr bei *a* einen etwas dunklern Fleck, den Fruchthof, der bei den vorigen Eiern nicht erkannt wurde, vielleicht aber doch bereits vorhanden, und nur sehr schwierig zu beobachten war.

Tabula VIII.

Bei den folgenden Figuren ist fortwährend darauf zu achten, dass sie auf schwarzem Grund gezeichnet sind, wo also durchsichtige Theile dunkel, undurchsichtigere weifs erscheinen.

Fig. 40. Ein Ei aus dem Uterus $1^3/_4'''$ im Durchmesser bei *A* in natürlicher Gröfse, wo der Fruchthof schon als ein dunkles Pünktchen mit unbewaffnetem Auge zu erkennen ist. Bei *B* sieht man das Ei unter der Loupe auf schwarzem Grund. *a* ist die äufsere ganz durchsichtige Eihaut. *b* die dichtere Keimblase, *c* der Fruchthof, in welchem die Keimblase am dichtesten ist. Um den Fruchthof bemerkt man in einiger Ausdehnung noch einen dichteren Ring *d*, der die Ausdehnung des sich entwickelnden innern Blattes der Keimblase oder des vegetativen Blattes bezeichnet. Bei *B* sieht man dasselbe Ei mit dem Fruchthofe im Profil mit derselben Bedeutung der Buchstaben. — *C* ist ein Segment der Keimblase und des Fruchthofes unter dem Mikroskop ungefähr 100mal vergröfsert. Die Keimblase besteht aus Zellen, die schon sehr mit einander verschmolzen, deren Kerne aber noch sehr deutlich sind. In dem Fruchthofe liegen die Zellen, Zellenkerne und Punktsubstanz dichter angehäuft.

Fig. 41. Ein Ei aus dem Uterus von 7—8 Tagen. *A* In natürlicher Gröfse. — *B* Zehnmal vergröfsert. Man bemerkt an der Oberfläche der äufsern Eihaut kleine Erhabenheiten, die Anfänge der Zotten. An der innern, der Keimblase, bemerkt man im Centrum den Fruchthof und das vegetative Blatt schon ziemlich weit über denselben hinaus ausgedehnt. — *C* Dasselbe Ei in der Seitenansicht, um die Ausdehnung des vegetativen Blattes der Keimblase noch genauer übersehen zu können. — *D* Die Parthie der geöffneten Keimblase, in welcher sich der Fruchthof befindet, von Innen. Mit einer Nadel ist das vegetative Blatt von dem äufsern, dem animalen, im Umkreise um den Fruchthof getrennt und zurückgeschlagen. Man sieht, dass beide Blätter an der Bildung des Fruchthofes Antheil haben.

Tabula IX.

Fig 42. Ein etwas älteres Ei aus dem Uterus. — *A* In natürlicher Gröfse. Man bemerkt schon mit unbewaffnetem Auge die Zotten an der Oberfläche der äufsern Eihaut. — *B* Dasselbe Ei zehnmal vergröfsert. Die Zotten stehen unregelmäfsig und haufenweise auf der äufsern Eihaut. Das vegetative Blatt ist schon so weit gewachsen, dass man seine Grenze bei der Ansicht von oben, wo der Fruchthof im Centrum liegt, nicht mehr sicht. Diese sieht man dagegen bei *C* in der Profilansicht. — *D* Ein Stück der äufsern Eihaut mit einer Zotte unter dem Mikroskope. Auch jetzt noch, obgleich die Zotte bedeutend gewachsen ist, besteht ihre Masse aus Punktsubstanz ohne Zellen und Zellenkerne. — *E* Ein Stückchen der äufsern Eihaut mit einigen Zotten unter dem Mikroskop. Man sieht, dass dieselben nur durch einen Ansatz von Moleculen gebildet sind; keine Zellen und keine Kerne. — *F* Ein Stückchen des in kleine hohle Zöttchen oder Fältchen erhobenen Epitheliums der Uterinschleimhaut unter der Loupe, die sogenannnte Decidua anderer Schriftsteller oder Membr. adventive Coste. — *G* Ein anderes Stückchen desselben Epitheliums 250mal vergröfsert, nachdem es etwas in Wasser gelegen. Das ganze Gewebe erscheint wie aus Körnchen, den Kernen verschmolzener Zellen zusammengesetzt. — *H* Eine Ansicht der Keimblase, wo man sternförmige öfter sich mit einander verbindende Zellen mit Kernen wahrnimmt. Die Lage und das Verhältniss dieser Zellen zwischen den das animale und vegetative Blatt bildenden Zellenlagen macht es möglich, dass sie dem später erst mit Gewissheit für sich darstellbaren Gefäfsblatte angehören, und die Anfänge der Gefäfse der Area vasculosa bezeichnen.

Tabula X.

Fig. 43. Ein noch älteres Ei ungefähr vom Anfange des 9ten Tages aus dem Uterus, das gröfste, welches ich unverletzt aus demselben herausbrachte. Die Zotten der äufsern Eihaut haben an Gröfse und

Zahl bedeutend zugenommen, und bewirken eine sehr innige Verbindung derselben mit dem Uterus. In der Keimblase sieht man den Fruchthof, welcher bereits ein helles Centrum und eine dunklere Peripherie mit unbewaffneten Augen erkennen lässt. Das vegetative Blatt ist rund herum gewachsen.

Fig. 44—47. Zeigen die Veränderungen des Fruchthofes, ehe vom eigentlichen Embryo etwas erkennbar ist, an Eiern, die wenige Stunden auf einander folgen.

Fig. 44. Der Fruchthof ist rund und gleichmäfsig dunkel.

Fig. 45. Der Fruchthof ist rund, hellt sich aber in der Mitte auf, und scheidet sich dadurch in einen hellen und dunklen Hof.

Fig. 46. Heller und dunkler Fruchthof sind elliptisch.

Fig. 47. Heller und dunkler Fruchthof sind eiförmig.

Tabula XI.

Fig. 48. Heller und dunkler Fruchthof sind noch eiförmig, mehr birnförmig. In der Längenaxe des hellen Hofes erscheint die erste schwache Spur des Embryo, ein heller Streifen, mit einer schwachen Massenansammlung zu seinen beiden Seiten, die Primitivrinne und die Uranlage des Embryonalkörpers.

Fig. 49. Der helle Streifen im hellen Fruchthof ist viel stärker und schärfer markirt. Man überzeugt sich jetzt, dass er eine Rinne ist. Die Massenansammlungen zu beiden Seiten sind stärker.

Fig. 50. Die beiden Blätter der Keimblase sind in dem Fruchthofe von einander getrennt. *A* Das animale oder seröse Blatt allein. Vorzüglich in ihm ist der Unterschied des dunklen und hellen Fruchthofes ausgebildet. Ebenso ist in ihm die Primitivrinne besonders entwickelt. Die beiden Uranlagen des Embryo zu ihren beiden Seiten sind nur in diesem Blatte angelegt. — *B* Das vegetative oder Schleimblatt, zeigt im Fruchthofe nur eine gleichmäfsige Massenanhäufung, in welcher die Primitivrinne nur einen schwachen Abdruck bildet. Das animale Blatt, in welchem man die Bildungen des Fruchthofes sieht, ist zurückgeschlagen. — *C* Ein Theil des animalen Blattes unter dem Mikroskop. Man erkennt noch seine Zusammensetzung aus Zellen; auch die Kerne mit Kernkörperchen. Die Zellen sind aber schon unter einander und mit Intercellularsubstanz verschmolzen und sind dichter mit Moleculen gefüllt. — *D* Ein Theil des vegetativen Blattes unter dem Mikroskope. Es ist gleichfalls aus ganz ähnlichen Zellen gebildet; diese sind aber noch deutlicher getrennt, sehr zart und blass mit wenigem Inhalte. — *E* Das unterste Stückchen der Primitivrinne mit einer Parthie der sie begrenzenden Masse der beiden Urhälften des Embryo. In dieser ist das Zellen- und Zellenkernmaterial dicht gehäuft. In der Primitivrinne zeigt sich nur eine einfache Zellenlage.

Tabula XII.

Fig. 51. Der dunkle Fruchthof hat sich weiter ausgedehnt, und ist wieder rund geworden. Der durchsichtige Fruchthof hat sich zusammengezogen und die Bisquitform angenommen. Die Primitivrinne ist sehr scharf entwickelt, und man unterscheidet schon an ihr das rundlich stumpfe Kopfende und das lancettförmig zugespitzte Schwanzende. Die Uranlage des Embryonalkörpers um sie herum ist stärker ausgebildet.

Fig. 52. Der dunkle Fruchthof hat sich noch etwas mehr ausgedehnt. Der durchsichtige ist leierförmig geworden. Der schmale Theil umgiebt das Kopfende der Embryoanlage, der breite das Schwanzende. Die Primitivrinne ist noch offen. Die Uranlage des Embryo ist scharf angedeutet und Kopf- und Schwanzende leicht zu erkennen.

Fig. 53. Der dunkle Fruchthof ist unverändert, der durchsichtige ist verschwunden bis auf den das Kopfende des Embryo umgebenden Theil, der einen runden Hof um denselben bildet. Die Primitivrinne hat sich fast ganz geschlossen und steht nur unten und oben noch etwas offen, die Nath ist noch

durchsichtig. Zu ihren beiden Seiten zeigen sich in dem Embryonalkörper ein paar stärkere Ansammlungen, in welchen die Anlage von 4 Wirbelbogenstücken erkennbar ist.

Fig. 54. Dunkler und durchsichtiger Hof wie vorher. Der Embryonalkörper ist entschiedener gebildet, das Kopfende, Mittel- und Endstück durch Ein- und Ausbiegungen deutlich zu unterscheiden. Die Primitivrinne hat sich in einen Kanal verwandelt, in welchem die Ablagerung der Nervensubstanz zur Darstellung der Medullarröhre beginnt, welche in der Form zweier heller durchsichtiger Streifen auftritt. Der Kanal ist nach oben am Kopfende erweitert, und die Nervenmasse weicht hier ebenfalls zur Bildung der ersten oder Vorderhirnzelle *a* aus einander. Etwas dahinter ist auch schon die zweite Erweiterung für die Mittelhirnzelle *b* angedeutet. Zu beiden Seiten der Medullarröhre hat sich dieZ ahl der Wirbelstücke vermehrt. Der Embryo liegt noch überall, auch am Kopfende, ganz platt in der Ebene der Keimblase, und ist nur eine Verdickung der Masse des animalen Blattes.

Tabula XIII.

Fig. 55. Ein Embryo, einige Stunden später, vom Rücken. Die beiden Höfe wie vorher Allein das Kopfende des Embryo hat sich bereits über die Ebene der Keimblase erhoben und von derselben abgeschnürt. An den Seiten und unten geht er noch gerade in die Keimblase über. Das animale Blatt hat sich von der Abschnürungsstelle des Kopfendes an von ihm, in einer dieses Kopfende dicht bedeckenden Falte, der Ammiosfalte, *a* über dasselbe herübergezogen, und geht dann von dem freien Rande derselben wieder in die übrige Ausdehnung des animalen Blattes über, welches sich als seröse Hülle an die äufsere Eihaut anlegt. Innerhalb des hellen Hofes ist das animale Blatt ganz von dem vegetativen gelöset, und zwischen beiden liegt das Kopfende des Embryo. Im Embryo hat sich der Kanal für das Centralnervensystem und die in ihm sich bildende Medullarröhre nach oben in drei Ausbuchtungen erweitert. Die vorderste stärkste Erweiterung ist die Vorderhirnzelle *b*. Man bemerkt an ihr schon eine stärkere Entwicklung ihrer vorderen Seitentheile, welche die Augenbuchten *c* zu bilden beginnen. Die zweite Erweiterung ist die Mittelhirnzelle *d*. Die dritte die Hinterhirnzelle *e*. Die Zahl der Wirbelstücke zu beiden Seiten der Medullarröhre hat sich vermehrt

Fig. 56. Derselbe Embryo von der Bauchseite. Auch hier liegt er mit seinen Seitentheilen noch ganz flach in der Ebene der Keimblase und das vegetative Blatt zieht sich ganz flach über die etwas concav gebildete Bauchfläche herüber. Von der Abschnürungsstelle des Kopfendes des Embryo an, geht das vegetative Blatt sowohl in die sich in dem Kopfende entwicklende Höhle, am obern Theile der Visceralhöhle, durch die sogenannte Fovea cardiaca *a* mit hinein, als es sich auch über das Kopfende, dieses als Kopfkappe *b* bedeckend, herüberzieht. Am Schwanzende bemerkt man gleichfalls die anfangende Ablösung desselben von der Keimblase, wodurch die Foveola inferior *c* C. F. Wolff's entsteht.

Fig. 57. Ein einige Stunden älterer Embryo vom Rücken aus. In dem dunklen Fruchthof fängt in der Peripherie an sich ein Gefäfskreis, die Vena terminalis *a*, zu bilden und in seiner ganzen Ausdehnung zeigen sich schwache Spuren von Entwicklung von Gefäfsen, in einer eigenen Lage zwischen animalem und vegetativem Blatte, in dem Gefäfsblatte. Das Kopfende des Embryo hat sich noch stärker über die Keimblase erhoben und von derselben abgelöset. Ebenso ist die Ammiosfalte *b* des animalen Blattes weiter über dasselbe herüber gerückt. An dem Schwanzende findet dasselbe Statt. Auch dieses löset sich von der Keimblase und wird von einer ähnlichen Falte des animalen Blattes *b* dabei überzogen. Das Kopfende des Embryo hat ferner in seinem vordersten Theile eine Umbeugung nach vorne begonnen, so dass man das vordere oder Stirnende des Embryo mit dem vordern Theile der vordern Hirnzelle und den Augenbuchten nicht sieht. Mittel- und Hinterhirnzelle sind deutlich. Die Zahl der Wirbelstücke vermehrt sich fortwährend.

Fig. 58. Derselbe Embryo von der Bauchseite. Auch hier sieht man in der Peripherie des dunklen Hofes den Gefäfskreis, und bemerkt zugleich, dass die sich im dunklen Hofe bildenden Gefäfse

sich gegen die Stelle hinziehen, wo das abgeschnürte Kopfende des Embryo in das vegetative und Gefäfsblatt übergeht. Sie gehen hier in zwei Schenkel eines in dem von dem vegetativen Blatte als Kopfkappe bedeckten Kopfende des Embryo entwickelten, wenig gebogenen Kanales, des Herzkanales *a* über. Man sieht ferner das vordere Ende des umgebogenen Kopfendes mit der Vorderhirnzelle und den Augenbuchten *b*, aber verkürzt. Der Körper des Embryo ist etwas concaver gebildet, das vegetative Blatt kleidet ihn aber noch ganz flach aus. Das Schwanzende zeigt aber auch von dieser Seite seine stärkere Abschnürung, und es entwickelt sich auch in ihm eine Höhle, der untere Theil der Visceralhöhle.

Tabula XIIII.

Fig. 59. Ein etwas älterer Embryo mit einem Theile des Fruchthofes vom Rücken aus. Die Amniosfalte des serösen Blattes ist nun auch von den Seiten her über den Embryo herüber gerückt, und indem ihre oberen, unteren und seitlichen Ränder sich einander nähern, ist nur noch eine kleine ovale Stelle des Rückens *a a* des Embryo nicht bedeckt. Der Embryo hat sich nun auch an den Seiten so wie oben und unten von dem vegetativen Blatte der Keimblase zu erheben angefangen. An dem Kopfende, welches stärker nach vorne übergebeugt ist, sieht man wieder die drei Gehirnblasen. An der rechten Seite des Kopfendes sieht der gekrümmte Herzkanal hervor. An der Abschnürungsstelle des Kopfendes gehen die beiden Venae omphalo-mesentericae *b b* aus dem Gefäfsblatte in den Embryo über.

Fig 60. Derselbe Embryo von der Bauchseite. Sein Körper ist stärker concav ausgehöhlt, allein das Schleimblatt kleidet diese Visceralhöhle noch flach an ihr vorübergehend aus. In der Peripherie des dunklen Fruchthofes, der nach Verhältniss zu klein gezeichnet ist (denn er hat gegen 4 P. L. im Durchmesser), hat sich die vena terminalis *aaa* stärker entwickelt. Aus ihr kehrt das Blut durch zwei obere stärkere *b b* und zwei untere schwächere *c c* Aeste der Venae omphalo-mesentericae in den Herzkanal *d* zurück. Dieser ist stark gekrümmt, erst nach rechts und oben, und bildet hier eine Anschwellung, die künftigen Vorkammern. Dann krümmt er sich wieder stark nach vorne und links, und bildet hier die zweite Anschwellung, die den künftigen Herzkammern angehört. Endlich wendet er sich wieder nach oben und bildet hier die sogenannte Aortenanschwellung, die sich in zwei Aortenbogen theilt, deren weiterer Verlauf nicht sichtbar ist, bis sie in der Visceralhöhle als zwei neben der Wirbelsäule nach abwärts verlaufende Stämme, die unteren Wirbelarterien *e* wieder sichtbar werden. Diese senden seitliche Aeste, die Arteriae omphalo-mesentericae *ff* in das Gefäfsblatt der Keimblase herüber, welche das Blut durch ein tiefer liegendes Gefäfsnetz in die Vena terminalis und Venae omphalo-mesentericae führen. Von dem Nervensystem sieht man in dem nach vorne umgebeugten Kopfe, das vordere Ende der Vorderhirnzelle, mit den nun schon stärker abgeschnürten beiden Augenblasen *g*.

Tabula XV.

Fig. 61. Ein Ei im Uterus vom 10. Tage. Der Uterus ist an der Mesenterialseite aufgeschnitten, mitten durch die die Placenta uterina bildenden Anschwellungen *aa* hindurch. Hierbei wurde nothwendig das diesen innigst anliegende Chorion, bestehend aus äufserer Eihaut und seröser Hülle, zerrissen, und man sieht nur noch dessen zerrissene Ränder *bb* um das Ei herum, wo letzteres in die der Mesenterialseite gegenüber liegende Erweiterung des Uterus eingesenkt ist. Es ist daher nur noch die von dem vegetativen und Gefäfsblatte gebildete Blase, die spätere Nabelblase *c* erhalten. In diese ist der stark sowohl in seiner Längenaxe gekrümmte als um dieselbe gedrehte Embryo *d* mit dem ganzen Obertheil seines Körpers eingesenkt, welcher also dabei einen Ueberzug von jener Blase erhalten hat. Der von ihm eingestülpte Theil der Blase ist der frühere durchsichtige Fruchthof; ein so dünnes Blättchen, dass man den von ihm gebildeten Ueberzug des Embryo gar nicht bemerkt, wenn man die Nabelblase öffnet und den Embryo nackt in dieselbe hereinsehend glaubt. Dieser ist aufserdem noch von seinem

Amnion umhüllt, welches ihm aber so dicht anliegt, dass es in der Zeichnung nicht wieder zu geben ist. Der hintere Theil des Embryo liegt auf oder vielmehr in der Ebene der Nabelblase, welche in einer Rinne, der Darmrinne, in ihn übergeht. An der Stelle, wo er in die Nabelblase eingesenkt ist, kommen die Nabelblasengefäfse aus ihm heraus, nämlich nach beiden Seiten hin gehen die beiden Arteriae omphalo-mesentericae *e e*, die das Blut in die Vena terminalis *g* führen. Ueber sein Kopfende hinaus verlaufen die beiden Stämme der Venae omphalo-mesentericae *f f*. Das Gefäfsblatt erstreckt sich nur bis zum Umfang der Vena terminalis und bezeichnet zugleich die Ausdehnung des frühern dunklen Fruchthofes. Es reicht dasselbe aber gerade so weit, als das Ei mit den Anschwellungen der Plancenta uterina in Berührung steht. Aus dem Schwanzende des Embryo kommt die Allantois *h* heraus, welche allerdings den Uterinanschwellungen schon fest anlag, sich aber doch noch von denselben abtrennen liefs. Später verbindet sie sich unter Bildung der Placenta foetalis untrennbar mit dem Uterus. Zwischen ihr und der Nabelblase sammelt sich Flüssigkeit an, und treibt letztere, unter Austreten des Embryo aus dieser, nach der entgegengesetzten Seite des Eies.

Fig. 62. Ein Embryo aus einer etwas frühern Zeit mit dem ihn umgebenden Stücke der Nabelblase von der Bauchseite. Er ist in seiner Länge stark gekrümmt, und sieht mit seinem Kopfende in die Nabelblase hinein, von welcher er und das ihn dicht umhüllende Amnion *c* einen Ueberzug erhalten haben. In seinem Mittelstücke sieht man die Nabelblase in einer Rinne in ihn übergehen, welche entweder die Mesenterial- oder wahrscheinlicher die Darmrinne *b b* ist. Aus dem Schwanzende kommt die noch ganz kleine Allantois *c* heraus, die sich nach der rechten Seite wendet und von der Nabelblase bedeckt ist. Im Kopfe sieht man den vorderen Theil der Vorderhirnzelle, mit den beiden schon stärker entwickelten Augenblasen *d*. Unterhalb des Kopfes sieht man den ersten Kiemen oder Visceralbogen *e*, und darunter das S förmig gekrümmte Herz *f* mit den beiden Stämmen der Venae omphalo-mesent.

Fig. 63. Ein Embryo aus einem Eie wie Fig. 61 vergröfsert. Derselbe ist doppelt gekrümmt, uud sieht wiederum mit seinem obern Ende in die ihn umgebende Nabelblase hinein. Er ist ganz von seinem Amnion *a a* eingeschlossen, welches an dem Rücken noch mit dem peripherischen Theile des animalen Blattes *b*, der jetzigen serösen Hülle, an der Schlussstelle der frühern Amniosfalte, in fadenförmiger Verbindung steht. Aus dem centralen Theile des vegetativen Blattes hat sich bereits der Darm *c* gebildet, wodurch jenes Nabelblase wird, sobald der Embryo sich wieder mit seinem Kopfende aus ihr herausgezogen hat. In dem Kopfende erkennt man die Abtheilungen des Gehirns. Vorne zuerst die Vorderhirnblase *d*, dann das Zwischenhirn *e*, hierauf das Mittelhirn *f*, in welchem der Kopf und das Hirn stark nach vorne gebogen sind. Dann kommt die dritte Hirnzelle *g*, in welchem die Medullarröhre noch weit offen steht, indem das Hinterhirn, oder das kleine Gehirn, durch dessen Entwicklung diese dritte Hirnzelle in Hinterhirn und Nachhirn geschieden wird, noch nicht gebildet ist. Vorne an dem Vorderhirn erscheint die Augenblase *h* als ein heller Ring; hinten an dem Nachhirne das Ohr *i* in derselben Form. Das Herz *k* bildet einen sehr stark gebogenen Kanal. Es sind bereits zwei Kiemen oder Visceralbogen *l* gebildet. Aus dem untern Ende des Embryo tritt die gefäfsreiche Allantois *m* heraus.

Fig. 64. Der Kopf des Embryo von Fig. 62 von hinten. Man sieht die hintere *a*, mittlere *b*, und zum Theil auch die vordere *c* Hirnzelle. Der letztern vorderes Ende kann man der Umbeugung des Kopfes wegen nicht sehen. Zu beiden Seiten der Hinterhirnzelle erscheinen die Ohrenblasen *d*; vorne schimmern die Augenblasen *e* durch.

Fig. 65. Der vordere Theil eines etwas weiter entwickelten Embryo von vorne. Man sieht den vordern Theil der Vorderhirnzelle *a* mit ihren beiden Auswüchsen, den Augenblasen *b b*. Vier Kiemen oder Visceralbogen *c c* sind gebildet. Der Herzkanal *d* ist stark gebogen und in der Drehung um seine Axe begriffen, wodurch die früher (in dieser Lage des Embryo) mehr nach rechts gelegene Vorkammeranschwellung *d* hintenher nach links, und die früher links gelegene Kiemenanschwellung *e* vorneher nach rechts sich wendet. Unten münden in den Herzkanal die Venae omphalo-mesentericae *f*. Oben treten aus seinem Bulbus aorticus *g* auf jeder Seite drei Aortenbogen *h* heraus.

Fig. 66. Desselben Embryo Kopfende in seinem Anmion *a* von der linken Seite. Man erkennt wieder die Hirnblasen, Vorderhirn *b*; Zwischenhirn *c* noch wenig entwickelt, Mittelhirn *d*, Hinterhirn *e*, Auge *f* und Ohr *g*. Von den vier Visceralbogen *h* entwickelt der erste bereits seinen obern Fortsatz *i* für die Bildung der Oberkiefergebilde längs der Basis der Schädelkapsel. An dem stark gebogenen Herzkanal sieht man am meisten nach links eine seitliche Anschwellung für das linke Herzohr *k*., die Herzkammeranschwellung *l* und den Bulbus aortae *m*.

Fig. 67. Der Herzkanal desselben Embryo von hinten. *a* Die Venae omphalo-mesentericae; *b b* die beiden Herzohren, zwischen denen sich die Vorkammeranschwellung *c* befindet. Die Kammeranschwellungen *d*; der Bulbus arteriosus *e*; die Aortenhogen *f*.

Fig. 68. Blutzellen desselben Embryo. Deutliche Zellen mit einem Kerne.

Fig. 69. Unteres Ende des Embryo von Fig. 62 mit der Allantois *a* und deren Gefäfsen, welche Zweige der unteren Wirbelarterien *b*, und der Cardinalvenen *c* sind. Im Embryo war keine Spur der Wolff'schen Körper zu entdecken.

Fig. 70. Unteres Ende des spätern Embryo von Fig. 63 mit den ersten Anfängen der Wolff'schen Körper *a* stärker vergröfsert. Sie werden von gestielten parallel liegenden Bläschen gebildet, die mit ihren Stielen in den an ihrer äufsern Seite verlaufenden Ausführungsgang *b* übergehen. Zwischen ihnen verläuft der Darmkanal *c*. Die Allantois ist weggelassen.

Tabula XVI.

Tafel der schematischen Figuren.

In allen Figuren ist der Uterus mit gezackten Rändern dargestellt. Die äufsere Eihaut ist blau; das animale Blatt der Keimblase schwarz, das vegetative gelb; das Gefäfsblatt ziegelroth; die Allantois grün; die Nabelgefäfse carminroth.

Fig. 1. Das aus äufserer Eihaut und Keimblase bestehende Ei liegt noch frei im Uterus.

Fig. 2. Die äufsere Eihaut verbindet sich mit dem Uterus, indem ihre Zotten zwischen die der Schleimhaut des Uterus greifen.

Fig. 3. Das animale Blatt fängt an der angeschwollenen Seite des Uterus an, sich mit der äufsern Eihaut zu verbinden.

Fig. 4. Das animale Blatt hat sich fast in seiner ganzen Ausdehnung mit der äufsern Eihaut verbunden, wird dadurch in die seröse Hülle umgewandelt, und der Embryo dadurch in die Amniosfalte eingehüllt, welche indessen über seinem Rücken noch nicht geschlossen ist. Auch das Gefäfsblatt hat sich entwickelt.

Fig. 5. Das animale Blatt ist ganz in seröse Hülle umgewandelt und mit äufserer Eihaut vereinigt. Nur noch in dem Schlusspunkte steht es mit dem den Embryo dicht umgebenden Amnion in Verbindung. Der Embryo fängt an, sich mit seinem Kopfende in die von Gefäfs und vegetativem Blatte gebildete Nabelblase einzudrängen, und erhält daher hier einen Ueberzug von diesen. Aus seinem untern Ende kommt die Allantois hervor.

Fig. 6. Der Embryo ist mit seinem obern Körpertheil weiter in die Nabelblase eingedrängt. Die Allantois legt sich an die Placentaranschwellungen des Uterus, und Flüssigkeit zwischen ihr und der Nabelblase fängt an, letztere gegen die entgegengesetzte Seite des Eies zu drängen.

Fig. 7. Unter Wachsen der Allantois ist letzter Process weiter fortgeschritten. Der Embryo hat sich aus der Nabelblase wieder herausgezogen und schwimmt in seinem Amnion.

Fig. 8. Die Flüssigkeit zwischen Allantois und Nabelblase hat sich so vermehrt, dass die beiden Parthien der letzteren ganz gegen einander und gegen die den Placentaranschwellungen entgegengesetzte Seite des Eies gedrängt worden sind. Hier bilden alle Häute zusammen das Chorion der späteren Zeit.

Tab. I.

Fig. 1.

A.

a

b

c

d

B.

C.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Lith. u. Druck v. Henry & Cohen in Bonn.

Fig. 15. A.

Fig. 16.

B.

Fig. 10.

Fig. 17.

a.

Fig. 18.

Fig. 11.

b.

Fig. 19.

Fig. 12. A.

Fig. 20.

B.

C.

Fig. 13.

Fig. 14.

Lith. u. Druck v. Henry & Cohen in Bonn

Fig. 21. Fig. 22. Fig. 23. Tab. III.

Fig. 24. Fig. 26.

Fig. 25.

Lith. u. Druck v. Henry & Cohen in Bonn

Fig. 28.

C.

Fig. 27. A.

Fig. 29.

Fig. 30.

B.

Lith. u. Druck v. Henry & Cohen in Bonn.

Fig. 31.

Fig. 32.

Fig. 33.

Fig. 34.

Lith. u. Druck v. Henry & Cohen in Bonn.

Fig. 35.

Fig. 36.

Lith. u. Druck v. Henry & Cohen in Bonn.

Fig. 37. C.

A. B.

Fig. 38.

B. A. C.

D.

Fig. 39.

B. A. C.

a a.

Lith. u. Druck v. Henry & Cohen, Bonn.

Fig. 40.

Tab. VIII.

B A C

D

D

A

Fig. 41.

E

B C

Lith. u. Druck v. Henry & Cohen in Bonn.

Tab. IX

E.

F.

Fig. 42.

A.

B

C.

D.

F.

G

E.

Lith. u. Druck v. Henry & Cohen in Bonn.

Fig. 43

Fig. 44.

Fig. 45.

Fig. 46.

Fig. 47.

Lith. u. Druck v. Henry & Cohen in Bonn.

Fig. 48

Fig. 49.

Tab. XI.

A

B.

Fig. 50.

C

E.

D.

Lith. u. Druck v. Henry & Cohen in Bonn.

Fig. 51.

Fig. 52.

Fig. 53.

Fig. 54.

Lith. u. Druck v. Henry & Cohen in Bonn.

Fig. 55.

Fig. 56.

Fig. 57.

Fig. 58.

Lith. u. Druck v. Henry & Cohen in Bonn.

Fig. 60

Fig. 59.

Lith. u. Druck v. Henry & Cohen, Bonn.

Fig. 62.

Fig. 63.

Fig. 71.

Fig. 64.

Fig. 65.

Fig. 69.

Fig. 70.

Fig. 66.

Fig. 67.

Fig. 68.

lith. u. Druck v. Henry & Cohen in Bonn.

Tab. XVI.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Lith. u. Druck v. Henry & Cohen in Bonn.

ENTWICKLUNGSGESCHICHTE

DES

HUNDE-EIES.

VON

TH. LUDW. WILH. BISCHOFF,

DOCTOR DER MEDICIN UND PHILOSOPHIE, ORDENTLICHEM PROFESSOR DER MEDICIN UND DIRECTOR DES ANATOMISCHEN UND PHYSIOLOGISCHEN INSTITUTES AN DER UNIVERSITÄT GIESSEN, MITGLIED DER KAISERL. KÖNIGL. GESELLSCHAFT DER ÄRZTE ZU WIEN, DER KÖNIGL. MEDICINISCHEN GESELLSCHAFT ZU KOPENHAGEN, DER KAISERL. LEOPOLD. AKADEMIE DER NATURFORSCHER, DER MEDICINISCH-CHIRURGISCHEN GESELLSCHAFT UND DER GESELLSCHAFT FÜR GEBURTSHÜLFE ZU BERLIN, DER NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT ZU HALLE, DER GESELLSCHAFT FÜR NATUR- UND HEILKUNDE ZU HEIDELBERG, DER SENKENBERGISCHEN NATURFOHSCHENDEN GESELLSCHAFT ZU FRANKFURT AM MAIN UND DES MANNHEIMER VEREINS FÜR NATURKUNDE.

MIT FÜNFZEHN STEINTAFELN.

BRAUNSCHWEIG,

DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.

1845.

Latent plerumque veluti in alta nocte prima naturae stamina
et subtilitate sua non minus ingenii quam oculorum aciem eludunt.

Harvey, Exercitationes de generatione animalium. Exercit. XIV.

DER

SENKENBERGISCHEN NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT
ZU FRANKFURT AM MAIN

WIDMET

IN DANKBARER ANERKENNUNG DER IHM DURCH ERTHEILUNG DES SÖMMERINGISCHEN PREISES GEWORDENEN AUSZEICHNUNG

UND

MIT DEM GEFÜHLE WAHRER HOCHACHTUNG UND VEREHRUNG

DIESE BLÄTTER

DER VERFASSER.

Einleitung.

Der Hund gehört zu denjenigen Säugethieren, deren Eier und Embryonen schon von den frühesten Zeiten an Gegenstand vielfacher Beobachtungen und Untersuchungen der Anatomen und Naturforscher gewesen sind. Vesalius, Columbus, Follopia, Eustachius, Albinus, Arantius, Fabricius ab Aquapendente, Needham u. A. stellten ihre Untersuchungen über die Eihäute und Placenta zum grofsen Theile an Hundeeiern an. Unter den Neueren waren es vorzüglich Cuvier (Mém. du Muséum. T. III. pag. 98.) und Dutrochet (Mém. de la soc. méd. d'émulat. Ann. VIII. 1817. p. 760.), welche zu gleichem Zwecke auch den Hund berücksichtigten, gleichwie auch Bojanus (Observat. anat. de fetu canino 24 dierum ejusque velamentis. Nov. Acta nat. curios. T. X. P. I. p. 139.) vorzugsweise die Bildung der Eihäute im Auge hatte. Alle hatten immer nur Eier und Embryonen späterer Zeiten zum Gegenstande ihrer Untersuchungen, waren dagegen nicht auf die erste Entwicklung und Bildung weder des Eies des Hundes noch eines anderen Säugethieres gerichtet.

Unter Denjenigen, welche letzteren Zweck verfolgten, haben dagegen die Herren Prevost und Dumas ihre berühmten Untersuchungen: De la génération des Mammiféres, et des premiers indices du développement de l'Embryon. (Annales des Sc. nat. T. III. 1824. p. 113.) vorzüglich an Hunden angestellt, und wichtige Beiträge zu dieser dunkeln und schwierigen Materie geliefert. Ihnen folgte vorzüglich v. Baer, dessen erste Arbeiten

De ovi mammalium et hominis genesi Epistola etc. Lipsiae, 1827, und Heusinger's Zeitschrift für organische Physik. Bd. II. S. 125 ebenfalls vorzüglich den Hund betrafen, und durch die Entdeckung und entschiedene Nachweisung des Eierstockeies zuerst die Möglichkeit einer vollständigen Entwicklungsgeschichte eines Säugethieres begründeten. Auch in dem zweiten Bande seiner Entwicklungsgeschichte der Thiere, Königsberg 1837, findet sich das Ei und der Embryo des Hundes berücksichtigt. Auch Hr. Coste hat in seiner Embryogénie comparée, Paris 1837, p. 395, eine Ovologie du Chien gegeben, von welcher er indessen selbst sagt, dass dieselbe: moins complète que celle de la brébis et du lapin sei. Hierauf hat der Verf. nachfolgender Blätter bei der Naturforscherversammlung zu Freiburg im Jahre 1838 und in der ersten Auflage von R. Wagner's Lehrbuch der Physiologie, 1838, mehrere der wichtigsten Resultate seiner Untersuchungen über die erste Entwicklung des Hundeeies mitgetheilt, wodurch er seine Ansprüche auf Priorität gegen später erschienene Arbeiten auch in Rücksicht auf den Inhalt nachfolgender Blätter für gesichert hält. Endlich hat auch Hausmann »Ueber die Zeugung und Entstehung des wahren weiblichen Eies bei den Säugethieren und dem Menschen, Hannover, 1840, p. 69« die Entwicklung des Hundes verfolgt, so weit dies von Jemandem, welcher die Existenz des unbefruchteten Eies im Eierstocke läugnet, möglich war.

Wenn man indessen die Arbeit der Herren Prevost, Dumas und Coste und vor Allen die des Hrn. v. Baer ausnimmt, so muss man gestehen, dass über die ersten Zeiten, namentlich während des Durchganges der Eier durch den Eileiter, in welchem allein v. Baer einmal Eier sah, noch das gröfste Dunkel herrschte. Ich darf mich auf das Bewusstsein und Urtheil jedes Naturforschers und Arztes beziehen, dass man bis vor wenigen Jahren die erste Entwicklungsgeschichte nicht nur des Hunde-, sondern auch jedes Säugethiereies, für ein ungelöstes, ja wohl selbst ganz unauflösliches Räthsel hielt, welches dem menschlichen Forschungsgeiste wahrscheinlich für immer verborgen sei. Hierüber haben uns nun sowohl die Arbeiten des Hrn. Dr. M. Barry über Embryologie in den Philosophical Transactions for the years 1839, 40 u. 41, als auch die von mir gelieferte Schrift: Entwicklungsgeschichte des Kanincheneies, Braunschweig, 1842, welche das Glück hatte, von der königl. Akademie der Wissenschaften in Berlin mit einem Preise gekrönt zu werden, eines Anderen belehrt. Es ist Hrn. Dr. Barry geglückt, das Ei des Kaninchens auf allen Stufen seiner ersten Entwicklung bis zum Auftreten des Embryo im Eileiter und in den ersten

Zeiten im Uterus in einer sehr grofsen Zahl zu verfolgen. Der Verf. glaubt nun zwar sowohl durch seine schon im Jahre 1838 gemachten öffentlichen Mittheilungen die Priorität und Selbstständigkeit seiner Beobachtungen gesichert, als in genannter Entwicklungsgeschichte des Kanincheneies ausführlich und gewissenhaft nachgewiesen zu haben, dass Hr. Dr. Barry sehr vielen Täuschungen und Irrthümern unterworfen gewesen ist. Dennoch sind die Arbeiten desselben von grofser Bedeutung für die erste Entwicklungszeit und manche bis dahin ganz unbekannte Punkte. Meine Entwicklungsgeschichte des Kanincheneies verfolgt dasselbe von dem Augenblicke der Begattung an bis zur Entwicklung aller wesentlichen Theile des Eies und des Embryo in einer Reihenfolge und Vollständigkeit, die bisher noch von Niemandem erreicht worden ist.

Meine Arbeiten in diesem Gebiete, die mich nun schon über 10 Jahre beschäftigen, gingen ursprünglich von dem Hunde aus. Ich ging später zu dem Kaninchen über, weil mir hier ein gröfseres Material zu Gebote stand, und war dadurch im Stande, die Entwicklungsgeschichte des letzteren früher zu liefern. Ich liefs unterdessen den Hund nicht aus dem Auge, und bin nun, wie ich glaube, im Stande, die Entwicklungsgeschichte desselben nicht nur ebenso vollständig, sondern namentlich was den Embryo betrifft, noch vollständiger zu geben, als die vom Kaninchen. Der Glaube, dass die Literatur keines Landes bis jetzt eine gleich vollständige Entwicklungsgeschichte eines Säugethieres aufzuweisen hat, und dass dadurch ein Fortschritt in der Wissenschaft gegeben wird, liefs mich lebhaft wünschen, auch diese Monographie durch den Druck veröffentlichen zu können. Allein die bedeutenden durch die Untersuchungen, durch die Zeichnungen und deren Lithographirungen herbeigeführten Kosten, für welche durch eine solche Publication kein Ersatz zu hoffen war, machten diese bis jetzt unmöglich, und schon seit 1½ Jahren lag das Manuscript unbenutzt in meiner Schublade.

Da wurde mir das Glück zu Theil, dass mir die hochgeehrte Senkenberg'sche naturforschende Gesellschaft in Frankfurt am Main in ihrer Sitzung vom 5ten und 7ten April dieses Jahres in Anerkennung, namentlich meines Werkes »über die Enwicklungsgeschichte des Kanincheneies« den Sömmering'schen Preis, bestehend in einer silbernen Preisdenkmünze und dreihundert Gulden zuertheilte. Diese ganz unerwartete, ebenso ehrenvolle als höchst dankenswerthe, meinen Arbeiten gewährte Unterstützung glaubte ich nun nicht besser benützen zu können, als indem ich die Herausgabe dieser Monographie über das Hundeei

zu verwirklichen suchte, wozu sich unter den nun möglichen Bedingungen jetzt auch der Verleger, Hr. Vieweg, mit grofser Uneigennützigkeit bereit erklärte.

Möchten daher nun die hochverehrten Männer der Senkenberg'schen Gesellschaft in den nachfolgenden Blättern den besten Dank für die meinen Arbeiten ertheilte Anerkennung erblicken; möge das gelehrte Publicum diese Schrift ebenso wohlwollend aufnehmen wie die früheren und dieselbe so zu einer immer sicherern Basis fernerer Forschung werden.

Erstes Kapitel.

Von dem unbefruchteten Hunde-Ei.

Die Eierstöcke des Hundes liegen auf beiden Seiten dicht an den oberen Enden der Hörner des Uterus, durch ein kurzes Band, als Fortsetzung des Mesometriums, an dem Rücken befestigt. Sie liegen hier ganz in einer fast immer reichlich mit Fett versehenen Kapsel eingeschlossen, welche von dem Bauchfelle gebildet wird und als eine Fortsetzung des serösen Ueberzuges der Eileiter angesehen werden kann. Diese Kapsel ist beinah völlig geschlossen, mit Ausnahme einer schmalen, länglichen Oeffnung an der hinteren oder oberen Seite, gerade da, wo sich der Eileiter mit seinen Fimbrien an den Eierstock ansetzt, durch welche die Höhle der Kapsel mit der Bauchhöhle in Verbindung steht. Aber auch diese Spalte ist durch die Aneinanderlage der Theile so geschlossen, dass sich eine ansehnliche Menge von Flüssigkeit in der Kapsel ansammeln kann, wie zur Zeit der Brunst und im Anfange der Trächtigkeit, und diese doch nicht ausfliefst. Der Eierstock selbst wird von dieser Kapsel ganz bedeckt, so dass man ihn, besonders wegen des vorhandenen Fettes, erst nach Eröffnung der Kapsel sehen kann. Der Eileiter läuft in Windungen um den Eierstock innerhalb der Wandungen dieser Kapsel herum, so dass auch er nicht sogleich gesehen und erkannt werden, sondern nur mit einiger Mühe, Sorgfalt. und Zeitaufwand herauspräparirt werden kann.

Es hat mich aber nur lächeln machen können, wenn jüngst Hr. Raciborski in Paris (L'Experience Nr. 331, 1842 und De la Puberté et de l'age critique chez la femme etc. Paris 1844, pag. 381, Note) die Meinung äufsert, die Anordnung des Eileiters des Hundes sei bis zu seiner Entdeckung derselben überhaupt und auch mir unbekannt gewesen, man habe die Hörner des Uterus mit den Eileitern verwechselt u. dgl. m. Hr. Raciborski muss in der vergl. Anatomie dieser Theile nicht weit gekommen sein. Dank unserer deutschen Bildung in dieser Disciplin kann ich sagen, dass mich die erste Eröffnung einer Hündin als Student nicht mehr in diesen Irrthum geführt hat. Die Länge des Eileiters ist nach der Gröfse der Hündin verschieden. Bei sehr grofsen fand ich ihn über 5 P. .Z

lang, bei kleinen 3. Wenn Hr. Raciborski seine Länge auf 45—50 Millim = 1,75 — 1,8333 P. Z. angiebt, so hat er die Windungen desselben eben nicht genau auspräparirt.

Betrachtet man den Eierstock einer weder trächtigen noch brünstigen Hündin an seiner Oberfläche, so erkennt man an demselben eine gröfsere oder geringere Zahl etwas hervorstehender wasserheller Bläschen, die Graaf'schen Bläschen oder Follikel, jedoch fast immer weniger deutlich und zahlreich als bei anderen Säugethieren, z. B. Kaninchen, Kühen, Schaafen, Schweinen etc. In der That ist die Zahl derselben indessen nicht kleiner als bei den meisten dieser genannten Thiere. Sie sind gewöhnlich so klein, dass man sie nur, wenn man Stückchen der Oberfläche des Eierstockes unter die Loupe oder das Mikroskop bringt, erkennen kann. Betrachtet man aber die mit unbewaffnetem Auge erkennbaren, und gerade die kleineren, recht genau, so kann man meistentheils in jedem ein gegen die helle Beschaffenheit des übrigen Bläschens abstechendes weifses Pünktchen, das Eichen, erkennen. Dieses hat schon v. Baer in seiner Epistola p. 12 angegeben, und es wundert mich, wie Hr. Coste diese Angabe in seiner Embryogénie comparée p. 397 hat bezweifeln können. Es ist dieses Erkennen des Eichens im Graaf'schen Bläschen im Eierstocke übrigens nicht blofs beim Hunde, sondern auch bei anderen Thieren möglich, obgleich immer eine durchsichtige Beschaffenheit der Decken und besonders auch der Flüssigkeit des Graaf'schen Bläschens erforderlich ist.

Das Graaf'sche Bläschen ist beim Hunde wie bei allen anderen Säugethieren gebaut. Es besteht aus einer gefäfsreichen Hülle, die sich in mehrere zarte Schichten zerlegen lässt, deren mikroskopisches Element die Bindegewebfaser ist. An der inneren Fläche dieser Theca befindet sich eine hautartige Zellenlage, v. Baer's Membrana granulosa. Sie lässt sich im Zusammenhange recht wohl aus der Theca herausbringen, und dadurch als Haut darstellen. Ihr Element erscheint bei schwacher Vergröfserung als ein Körnchen; bei starker, und unter Anwendung von Essigsäure, kann man erkennen, dass dasselbe eine Zelle mit einem Kerne und einem punktförmigen Inhalte ist (Fig. 1, B); ungefähr 0,0005 P. Z. im Durchmesser.

An einer Stelle dieser Membrana granulosa, meist an der freien, der Oberfläche des Eierstockes entsprechenden Seite des Graaf'schen Bläschens, befindet sich nun jenes oben schon erwähnte weifse Pünktchen, das Eichen. Dasselbe ist in die Membrana granulosa eingebettet und zu diesem Zwecke von den Zellen derselben (Fig. 1. A. c) umgeben und eingehüllt. Bei einer Hündin, deren Eier ganz reif waren, überzeugte ich mich vor Kurzem, dass die Eier in einer kleinen kegelförmigen Masse von Zellen der Membrana granulosa eingebettet waren, welche nach Innen in den Follikel wie ein kleiner Zapfen hineinragte. (Vgl. mein Mémoire in den Ann. des sc. nat. 1844. Tom. II. Pl. II. Fig. 13.) In der Ebene, in welcher die Membrana granulosa das runde Eichen umfasst, liegen diese Zellen dichter, und es wird dadurch von ihnen ein Ring um das Eichen gebildet, der gerade bei dem reifen Hundeei sich sehr scharf und deutlich durch seine gröfsere Dunkelheit bei durchfallendem Lichte markirt (Fig. 1. A. b). v. Baer hat denselben, freilich nicht ganz passend, Discus proligerus genannt, welche Bezeichnung wir indessen als allgemein bekannt (Andere nennen

ihn Discus oophorus), beibehalten wollen. Die Zellen haften in ihm und ebenso auf der Oberfläche des Eichens fester aneinander, so dass, wenn auch bei Eröffnung des Follikels die Membrana granulosa zerstört wird, das Eichen dennoch von den Zellen des Discus proligerus umgeben und theilweise durch sie verdeckt bleibt, wie ich dieses in Fig. 1. A dargestellt habe. Dadurch wird der Durchmesser dieses ganzen, das Eichen ausmachenden Pünktchens vermehrt (ich habe denselben meisten 0,0085 — 0,0090 Pariser Zoll gefunden), und das Auffinden des Eichens als eines weifsen Pünktchens bedeutend erleichtert. —

Das Eichen selbst ist nun bekanntlich zuerst von Hrn. Carl Ernst v. Baer im Jahre 1827, und zwar gerade bei dem Hunde entdeckt worden. Die Ehre dieser seit Jahrhunderten vergebens gesuchten Entdeckung, deren Folgen für das Thatsächliche und die Theorie der Entwicklungsgeschichte der Säugethiere unermesslich sind, kann weder von irgend einem Anderen in Anspruch genommen, noch dadurch verkleinert werden, dass Hr. v. Baer nicht sogleich alle Verhältnisse dieses so kleinen und wichtigen Eichens richtig erkannte. Vergebens hat in Deutschland Hr. Plagge (Meckel's Archiv, 1829, p. 193) sich diese Entdeckung zuschreiben wollen; er hat nur dadurch bewiesen, dass selbst nach erfolgter Entdeckung der Gegenstand ihm unbekannt war. Ebenso vergebens wird man in Frankreich die Herren Prevost und Dumas als Entdecker nennen, wenn es gleich gewiss ist, dass sie ebenfalls bei Hunden zweimal ein Eierstockeichen sahen. (Ann. des sc. nat. T. III. p. 135.) Denn sie haben diese zufällige Beobachtung selbst nicht gehörig gewürdigt, noch ihr irgend eine Folge gegeben; vielmehr ist und war es der Hauptmangel ihrer sonst vortrefflichen Untersuchungen, dass sie das Eierstockeichen nicht kannten. Auch wird wohl kein unterrichteter Naturforscher mehr an der Existenz dieses Eichens zweifeln, wenn gleich Hr. Magendie diese Frage in seiner Physiologie. Bd. II. noch für nicht hinreichend aufgeklärt halten musste; und in Deutschland selbst in neuester Zeit noch einige Zweifler (Willbrand, „Physiologie" und Hausmann, „Erzeugung des wahren weiblichen Eies") als Läugner auftraten. Wir müssen es für eine Kleinigkeit erklären, jeden Zweifler und Läugner sogleich thatsächlich zu überführen. Die näheren Verhältnisse und genaue Beschaffenheit dieses Eichens sind freilich erst nach und nach durch mehrere Beobachter ermittelt worden, und in der That ebenso schwierig als von der gröfsten Wichtigkeit, ganz genau festzustellen. Ich werde Diejenigen, die hierzu vorzüglich beigetragen, nennen, wenn ich jetzt zur Beschreibung dieses Eichens übergehe. —

Zunächst ist es die geringe Gröfse, welche uns an dem Hunde- und Säugethiereie überhaupt auffällt, und auf welche vor Allem Jeder gefasst sein muss, welcher dasselbe aufsuchen und untersuchen will. Ich habe den Durchmesser des reifen Eies ohne seinen Discus bei dem Hunde gewöhnlich 0,0068 — 0,0070 P. Z. oder $^1/_{13}$ — $^1/_{12}$ P. L. oder $^1/_6$ — $^{19}/_{100}$ Millim. gefunden. Der Eierstock enthält aber immer auch noch viel kleinere Eichen bis herunter zu $^1/_{30}$ P. L. und noch weniger.

Dieses Eichen stellt immer eine kleine Kugel dar, nie eine biconvexe Linse, wie Hausmann (die Zeugung etc. p. 25) behauptet, wovon man sich leicht überzeugen kann,

wenn man dasselbe in einem Tropfen Wasser auf dem Objectträger rollen lässt, während man es unter dem Mikroskope beobachtet.

Der erste Blick auf das Eichen (Fig. 2) unter dem Mikroskope unterscheidet sodann an demselben eine dunkle Kugel, welche von einem hellen durchsichtigen Ringe umgeben ist. — Die dunkle Kugel ist der Dotter, welcher bei dem Hunde aus einer dichten Anhäufung kleiner dunkler Körnchen, der Dotterkörnchen, besteht, die vielleicht auch kleine Bläschen sind, sich aber selbst bei den stärksten Vergröfserungen nicht bestimmter als solche erkennen lassen. Je reifer das Ei ist, je gröfser ist ihre Zahl und desto dunkler sieht der Dotter aus. Bei auffallendem Lichte erscheint er rein weifs. An dem Dotter des Hundeeies lässt sich nie eine kuglige Gruppirung dieser Dotterkörnchen, wie zuweilen bei dem Kaninchen und der Kuh, erkennen; noch weniger eine bestimmte Zellenbildung. Immer füllt die Dottermaasse das Innere des hellen Ringes vollkommen aus und stellt daher selbst auch eine Kugel dar, während dieses bei dem Menschen, dem Schweine und einigen anderen Thieren nicht immer der Fall ist, sondern der Dotter oft eine kleinere Kugel, oft eine biconvexe oder biconcave oder plane Scheibe bildet, zwischen der und dem hellen ihn umschliefsenden Ringe sich ein gröfserer oder kleinerer mit einer durchsichtigen Flüssigkeit erfüllter Raum findet.

Der helle den Dotter umgebende Ring bietet zwei Contouren, eine äufsere und eine innere, dar, und ist bei dem Hunde gegen 0,0006—0,0008 P. Z. dick. Ueber seine Natur sind die Beobachter keinesweges einig. v. Baer erklärte sie für eine dicke, durchsichtige Membran, deren innere und äufsere Fläche man unter dem Mikroskope im Durchschnitte als zwei concentrische Kreislinien, welche durch die Dicke der Membran von einander getrennt sind, erblickt. Er nannte sie Zona pellucida, auch Membrana corticalis. Wharton Jones (British and foreign med. Review. Nro. XXXII. 1844. §. 7.) glaubt, dass ich v. Baer diese Ansicht mit Unrecht zuschreibe. Es ist zwar nicht leicht, v. Baer's Meinung mit Entschiedenheit zu ermitteln, wenn ich aber Epistola p. 13 u. p. 11 und manche Stellen in dem Commentar in Heusinger's Zeitschrift, z. B. p. 157 unten und p. 177 lese, so halte ich meine Ansicht für gerechtfertigt und finde wenigstens nirgends einen Beweis für die von Wharton Jones v. Baer zugeschriebene Meinung. Jedenfalls haben sich für jene Ansicht erklärt Coste (Recherches sur la générat. des Mammifères p. 27 und Embryogénie p. 79.), Wharton Jones (Lond. and Edinb. philos. Mag. VII. 1835. p. 209.), Bernhard und Valentin (Symbolae ad ovi mammalium historiam ante praegnationem Vratislav. p. 17.), Barry (Philosoph. Transact. for the year 1838. T II. p. 316), R. Wagner (Lehrbuch der Physiologie S. 36) und Henle (Allgem. Anatomie S. 966). Dagegen hält Krause (Müller's Archiv. 1836, p. 27.) beide Contouren für besondere Membranen, zwischen denen sich Eiweifs befinde, und Valentin hielt später das Ganze für eine Schichte Eiweifs (Repertorium III. p. 190) Ich muss mich nach sehr vielen und genauen Untersuchungen dieser wichtigen Frage ganz entschieden für die Ansicht v. Baer's erklären, von deren Richtigkeit mich die mannichfachste Behandlung des Eies, Spalten desselben mit einer freien Nadel unter der Loupe, Zerquetschen unter dem Compressorium etc

auf das Bestimmteste überzeugt hat. Gegen die Annahme, dass diese Zona pellucida eine Schicht Eiweifs sei oder enthalte, spricht aufserdem auf das Entschiedenste die Analogie, welche nachweiset, dass das Ei keines einzigen Thieres schon in seiner ursprünglichen Bildungsstätte Eiweifs umgebildet besitzt, sondern letzteres immer eine secundäre Umlagerung um das Ei nach seiner Lösung von seiner primären Bildungsstätte ist. Endlich habe ich auch noch nachgewiesen, dass das Ei des Kaninchens, welches dieselbe Zona besitzt, erst im Beginne seiner Entwicklung im Eileiter von einer Schichte Eiweifs umgeben wird, die Zona daher unmöglich schon als solches betrachtet werden kann. Dagegen entspricht dieselbe in allen Verhältnissen der Dotterhaut anderer Eier. Sie besteht aus einem homogenen Gewebe ohne Gefäfse, Fasern, Zellen, und mit Recht hat ihr deshalb auch Hr. Coste den Namen Membrane vitelline gegeben. Ihre verhältnissmäfsige Dicke und Elasticität verleiht dem kleinen Eichen eine gewisse Festigkeit, so dass man dasselbe leichter und sicherer behandeln kann, als es sonst ein so kleiner Körper ertragen würde.

Wenn wir der Zona aber den Namen und Charakter der Dotterhaut beilegen, so schliefst dieses die Behauptung ein, dass der Dotter aufser ihr keine weitere Hülle besitzt. Hierbei stofsen wir aber abermals auf einen Streitpunkt, welcher von Wichtigkeit ist, und mit Sicherheit erledigt sein muss, wenn die folgenden Erscheinungen der ersten Entwicklung des Eies richtig verstanden und beurtheilt werden sollen. Ich habe daher demselben in meiner Entwicklungsgeschichte des Kanincheneies eine ausführliche Erörterung gewidmet, und mich mit v. Baer, Wharton Jones und Coste auf das Entschiedenste gegen die von Valentin, Krause, Barry, Bruns, H. Meyer und Reichert angenommene besondere Dotterhaut erklärt. Wharton Jones l. c. §. 12. schreibt, gegen meine Aussage, v. Baer die Annahme einer besondern Dotterhaut zu. Die deutlichste Stelle für meine Angabe findet sich im Commentar p. 177. Dagegen habe ich allerdings mit Unrecht früher Wharton Jones unter Diejenigen gezählt, welche eine besondere Dotterhaut annehmen. Er hat sie stets bestritten. Ihre Annahme ist besonders durch die Fälle veranlasst worden, in welchen der Dotter das Innere der Zona nicht ganz ausfüllt. Dann glaubt man zu seiner Begrenzung durchaus eine besondere Hülle annehmen zu müssen. Allein gerade in diesen Fällen habe ich mich sicher überzeugt, dass sich keine solche findet, sondern dass die Dotterkörnchen nur durch ein Bindemittel zu einer Kugel zusammengehalten und geklebt werden, wie etwa eine Brot- oder Wachskugel auch nur durch die Adhäsion ihrer Elemente unter einander zusammengehalten wird. Unmittelbar beobachtet kann eine solche den Dotter umgebende Hülle nie werden, und nur allein Krause schreibt ihr selbst eine bestimmte Dicke von $1/_{400}$ P. L. bei der Katze zu. Allein auch durch jede andere Behandlung des Dotters, nach Eröffnung der Zona mit einer feinen Nadel, mittelst des Compressoriums, oder durch chemische Agentien, kann man sich von dem Mangel einer solchen Hülle überzeugen. Bei dem Hunde habe ich überdem, wie ich schon oben bemerkte, bis jetzt noch nie ein Ei gesehen, bei welchem nicht der Dotter das Innere der Zona vollkommen ausfüllte, er also der Innenfläche derselben unmittelbar und dicht anliegt, so dass hier selbst die Annahme einer solchen besonderen Hülle durch nichts veranlasst wird. —

Von gröfster Wichtigkeit ist nun ferner ein kleines mikroskopisches Bläschen oder eine Zelle, welche sich in dem Innern des Dotters eines jeden Eierstockeies eingeschlossen findet. Ein solches wurde zuerst von Purkinje in dem Vogeleie, und sodann von ihm und v. Baer in den Eiern aller eierlegenden Thiere nachgewiesen, und mit Recht hat man dasselbe daher nach seinem Entdecker das Purkinje'sche Bläschen genannt. v. Baer konnte ein solches in dem von ihm entdeckten Säugethiereie nicht finden, und daher rührt seine verfehlte Interpretation sowohl des ganzen Eichens, als seiner einzelner Theile. Er gerieth in Zweifel, ob nicht das ganze Eichen dem Purkinje'schen Bläschen anderer Eier entspreche. Indessen kann man nachweisen, dass v. Baer dennoch das Keimbläschen gesehen, obgleich nicht als solches erkannt hat. In dem Commentare zu seiner Epistola in Heusinger's Zeitschrift für organische Physik. Bd. II. S. 138. sagt er nämlich: „Das Eichen (des Hundes) besteht aus einer dunklen, grofskörnigen, kugelförmigen Masse, welche solide scheint, bei der genauesten Untersuchung indessen eine kleine Höhlung erkennen lässt.“ Gerade so erscheint nun aber das Keimbläschen, wenn es überhaupt in dem ungeöffneten Eie erkennbar ist, und nicht viel genauer beschrieb und bildete Hr. Coste dasselbe ab (Recherches etc. p. 28, Fig. 2. b.), welcher übrigens allgemein als erster Entdecker desselben bei dem Kanincheneie betrachtet wird, und sich auch in der That zuerst bestimmt für dessen allgemeine Existenz in dem Säugethiereie aussprach. Dennoch ist es gewiss, dass Hr. Wharton Jones dasselbe gleichzeitig und unabhängig, aufserdem aber noch viel bestimmter und sicherer als Hr. Coste entdeckte und beschrieb, da er dasselbe durch Eröffnen des Eies isolirt für sich darstellte. Lond. and Edinb. philos. Mag. 1835. Vol. VII. p. 209.

Dieses Purkinje'sche Bläschen (Fig. 3. a) auch Keimbläschen oder Keimzelle genannt, fand ich bei dem Hunde ziemlich constant 0,0015 P. Z. = $1/_{50}$ P. L. grofs. Es ist wasserhell und äusferst zart, obgleich nicht so vergänglich als Hr. Coste dieses früher behauptet hat. Ich habe es oft noch 48, 62 und mehr Stunden nach dem Tode des Thieres aus den Eiern dargestellt. Da der Dotter des Hundes sehr dicht und dunkel ist, so kann man dasselbe gewöhnlich nicht bei einfacher mikroskopischer Untersuchung des Eichens erkennen, sondern man muss entweder einen gelinden Druck auf das Eichen anwenden, wo es denn oft als ein heller Fleck in dem dunkeln Dotter undeutlich zum Vorscheine kommt, oder man sprengt das Eichen vorsichtig mittelst des Compressoriums, oder noch besser öffnet man dasselbe unter einer starken Loupe mit einer feinen Nadel. Dann fliefsen die Dotterkörnchen in der Regel aus der Zona heraus und mit ihnen das Keimbläschen, wie ich dieses Fig. 3. dargestellt habe, und man kann es nun isolirt für sich genau untersuchen. Rücksichtlich seiner Lage im Dotter ist zu bemerken, dass es bei unreifen Eiern mehr im Centrum derselben, bei reifen an der Peripherie liegt. Dasselbe fehlt nie, wenn es auch nicht immer gelingt, es darzustellen, und muss ich Hrn Coste bestimmt widersprechen, wenn derselbe neuerdings (L'Institut. 1842.) aus dessen öfterem Fehlen dessen geringere Wichtigkeit für die Entwicklung hat nachweisen wollen. Ueber seine Bedeutung und Bestimmung werde ich indessen erst weiter unten mich auszusprechen Gelegenheit finden.

Wenn man das isolirte Keimbläschen unter einem guten Mikroskope bei starker Vergröfserung genau betrachtet, so findet man an demselben an einer Stelle seiner innern Fläche einen kleinen Flecken, ungefähr 0,0004 P. Z. = $\frac{1}{200}$ P. L. = $\frac{1}{91}$ Millim. grofs. Dieser Fleck wurde von R. Wagner (Müller's Archiv. 1835, S. 378.) und Wharton Jones (l. c.) entdeckt, und Keimfleck oder Keimkern, Macula s. Nucleus germinativus genannt. Auch er findet sich allgemein in dem Keimbläschen aller Thiere; ist aber oft mehrfach vorhanden, und gerade dann stellt öfter jeder deutlich ein Bläschen dar. Ich habe diese Verhältnisse in meiner Entwicklungsgeschichte des Kanincheneies ausführlich besprochen. Dr. Barry hat die Behauptung aufgestellt (Philos. Transact. 1840, p. 546 u. 590.), dass der Keimfleck auch bei Säugethieren ein Bläschen oder eine Zelle, und selbst schon wieder mit Schichten kleinerer Zellen, und diese wieder mit Keimen zu noch jüngeren Zellen angefüllt sei. C. Vogt, welcher die mehrfachen Keimflecke des Keimbläschens des Eies von Alytes obstetricans und der Palée bestimmt für Zellen erklärt, stellt ebenfalls die Vermuthung auf, dass auch der einfache Keimfleck anderer Thiere vielleicht ein Aggregat sehr kleiner Zellen sei (Untersuchungen über die Entwicklung der Geburtshelferkröte. Solothurn 1841, S. 12.). Dieser Ansicht ist neuerdings auch Kölliker beigetreten, indem er überhaupt alle Kerne für Bläschen erklärt (Schleiden's und Nägeli's Zeitschrift 1845, S. 46.). Ein Feind aller nicht auf unzweifelhafte Beobachtungen gegründeten Interpretationen und Verallgemeinerungen, muss ich mich gegen diese Ansicht erklären. Auch bei einer 1300maligen Vergröfserung eines guten Instrumentes von Oberhäuser, kann ich an dem Keimflecke des Keimbläschens des Hundeeies wie anderer Säugethiereier nur eine schwach granulirte Beschaffenheit erkennen, und muss denselben daher ein Körnchen und nicht ein Bläschen nennen, selbst wenn es sogar richtig ist, dass Kerne zuweilen Bläschen sind, oder richtiger gesagt, Bläschen zuweilen die Rolle von Kernen spielen, wovon später noch die Rede sein wird.

Nach dieser Beschaffenheit des unbefruchteten Eierstockeies des Hundes, welche mit der des Eies aller anderen Säugethiere wesentlich übereinstimmt, finde ich nun, dass dasselbe auch überhaupt mit den Eiern aller Thiere an ihrer ursprünglichen Bildungsstätte aus denselben Theilen zusammengesetzt ist. Alle bestehen aus einem Dotter und einer diesen umschliefsenden Dotterhaut; in dem Dotter befindet sich das Keimbläschen mit dem Keimfleck. Nur seine relative Gröfse sowie seine Bildungs- und Einlagerungsstätte in dem Eierstocke, seine Theca und Stroma, wie sie v. Baer genannt, sind eigenthümlich. Während der Dotter der eierlegenden Thiere aufser dem Materiale zur ersten Anlage des Embryo meistens auch noch das Material zu dessen weiterer Ausbildung und Entwicklung während des ganzen Fötuslebens enthält, bildet der Dotter des Säugethiereies nur das Material zur ersten Embryonalanlage. Das zu seiner weitern Entwicklung Nöthige wird während dieser Zeit fortwährend von der Mutter geliefert. Daher konnte das Säugethiereichen so klein sein im Verhältniss zu der Gröfse des sich aus ihm entwickelnden Embryo. Die Einlagerung und Bildung dieses Eichens in dem Graaf'schen Bläschen und wiederum dieses in dem Eierstock bezieht sich unzweifelhaft eben auf seine äufserste Kleinheit und

seinen Uebergang in den Eileiter bei seiner Loslösung vom Eierstock. Nur in dem Vehikel einer Flüssigkeit konnte ein so kleiner Körper hinreichenden Schutz und Sicherung finden. —

Ueber die histogenetische Bedeutung des Eies habe ich mich, gestützt auf neue Beobachtungen über seine Entwicklung, ausführlich in meiner Entwicklungsgeschichte des Kanincheneies S. 16. ausgesprochen. Ich kann nicht mit Hrn. Schwann (Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Structur und dem Wachsthume der Thiere und Pflanzen. Berlin 1839, p 46 u. 258.) das Ei für eine primäre Zelle und das Keimbläschen für deren Kern halten. Sondern das Keimbläschen ist in der That eine primäre Zelle, sein Fleck deren Kern und der zuerst gebildete Theil des Eies. Der Dotter und die Dotterhaut sind secundäre spätere Bildungen, welche sich um diese Zelle entwickeln und ablagern. Hierin stimme ich auch mit den Herren Valentin und Henle überein.

Zweites Kapitel.

Ueber die Befruchtung und Lostrennung des Hunde-Eies vom Eierstock.

Es ist bekannt, dass bis vor Kurzem über die wichtigsten Fragen in Betreff der Befruchtung bei Säugethieren noch die gröfsten Zweifel herrschten. Man wusste nicht, ob die Bildung und Lösung der Eier von der Begattung abhängig seien oder nicht, ob der männliche Saamen dabei irgend eine materielle, und welche Rolle spiele, ob derselbe bis zum Eierstock vordringe und das Ei hier befruchte, oder ob beide sich erst in dem Uterus oder Eileiter begegneten, ob die Befruchtung im Augenblicke der Begattung oder erst später erfolge, welche Veränderungen dabei vielleicht das Ei erfahre, — alle diese Fragen wurden für und gegen beantwortet, da es an sicheren Thatsachen zu ihrer sichern Beantwortung fehlte. Die Analogie bei den eierlegenden Thieren und namentlich bei äufserlicher Befruchtung, die Versuche von Spallanzani, Prevost und Dumas mit künstlicher Befruchtung, die Versuche von Nuck, Haighton, Grafsmeyer und Blundel mit Unterbindung der Eileiter, des Uterus und der Scheide, die mikroskopischen Beobachtungen von Leuwenhoek, Haller, Prevost und Dumas über den Saamen in den weiblichen Genitalien nach der Begattung, waren zwar wichtige Beiträge zu einer richtigen Beantwortung derselben, allein theils wurden dieselben nicht gehörig beachtet und verstanden, theils liefsen sie dem Zweifel immer noch zu viel Spielraum über. Gerade die genauesten dieser Untersuchungen, die Versuche von Haighton und die von Prevost und Dumas, waren geeignet, beiderlei Meinungen zuzulassen, so sehr sich auch der vorurtheilsfreie Beurtheiler durch sie gegen alle mystischen Voraussetzungen gestimmt finden musste. Es war in der That unmöglich, über alle hier einschlagenden Fragen in's Reine zu kommen, so lange man das Eichen im Eierstocke selbst nicht kannte; und, seit man es kennt, hat Niemand demselben eine hinreichend sorgfältige und glückliche Aufmerksamkeit gewidmet.

Ich glaube für Jeden, welcher nicht absichtlich lieber im Dunkeln bleiben, als hell sehen will (und deren giebt es leider auch unter den Naturforschern), in meinen früheren Schriften und in dem Folgenden alles Material zur entscheidenden Beantwortung dieser

Fragen gegeben zu haben und geben zu können, bis zu der Grenze, an welcher unser durch Beobachtung und Erfahrung geleitetes Streben überhaupt aufhört, und die unseren Sinnen nicht mehr zugänglichen Wirkungen beginnen. —

Ich habe mich zuerst bemüht, in Beziehung auf den männlichen Saamen und seine Rolle von dem ersten Momente der Begattuug an in's Reine zu kommen. Wir sind hierzu jetzt, wo wir die Eigenschaften und Beschaffenheit desselben durch die Arbeiten ausgezeichneter Männer, wie Prevost und Dumas, R. Wagner, Lallemand, Kölliker und Andere, kennen, vollkommen vorbereitet, und die in demselben beweglichen Elemente, die sogenannten Saamenthierchen oder Spermatozoen, geben bei guten Instrumenten und zureichender Vorsicht ein völlig sicheres Mittel an die Hand, denselben an allen Orten seines Vorkommens mit Leichtigkeit nachzuweisen. Ich will nur noch zum Voraus bemerken, dass ich dieselben nicht für Thiere, sondern nur für bewegliche Elemente, gleich den schwingenden Cilien an der Oberfläche so vieler Thiere und Organe zu halten vermag, und für sie die Benennung Spermatozoiden, welche Hr. Duvernoy (Dictionnaire univ. d'hist. nat. T. I. p. 526. Note.) vorgeschlagen hat, am passendsten finde.

Obgleich ich es immer für wichtig hielt, zu ermitteln, bis wohin der Saamen sogleich bei der Begattung gelangt, so bin ich doch erst spät dazu gekommen, für diese Frage ein Thier zu erhalten und zu opfern. Leuwenhoek untersuchte ein Kaninchen sogleich nach dem dreimal vollzogenen Coitus. Er fand die Spermatozoiden in den Anfang des Uterus eingedrungen, nicht aber bis in die Spitze desselben (Opp. omn. I. p. 166.). Haller und Kuhlemann (Observationes circa negotium generationis. Lips. 1754, p. 17.) untersuchten Schaafe zuerst ¾ Stunden nach der Begattung und wollen den Saamen nur in der Scheide, nicht aber im Uterus gesehen haben, obgleich leider nicht angegeben wird, ob sie sich des Mikroskopes zur Auffindung desselben bedient haben. Hausmann (l. c. p. 49.) untersuchte eine Stute 2 Minuten nach der Bedeckung und fand den Saamen nahe am Muttermunde und in der Scheide. Dieselbe Stute war aber auch schon mehrere Tage vorher bedeckt worden. Bei einer Hündin, die während der Begattung getödtet wurde, fand er den Saamen in der ganzen Gebärmutter und in der Scheide. Bei einer andern Hündin, 12 Minuten nach der vollendeten Begattung, fand er nirgends Saamen, weil er sich nicht des Mikroskopes bediente. Er meint, er sei schon resorbirt gewesen!!! (p. 78.). Bei einem Schweine fand derselbe, 35 Minuten nach der Begattung, den Saamen in dem Uterus (p. 87.). Bei einem Schaafe, wo das Mikroskop angewendet wurde, fand er, 1½ Stunden nach der Begattung, keinen Saamen in dem Körper der Gebärmutter, wohl aber in dem untern Ende des Mutterhalses und in der Scheide (p. 94.). Bei einem andern Schaafe, welches sogleich nach der Begattung getödtet wurde, fand er nirgends Spermatozoiden. Er meint, sie seien wahrscheinlich schon abgestorben gewesen, da sie vermuthlich von ebenso weichlicher Natur seien als die Schaafe selbst!!! (p. 50.)

Am 11ten Juni 1843, Mittags 1¾ Uhr, liefs sich eine Hündin zum erstenmale belegen, welche seit mehreren Wochen in meinem Besitze war, und unter Aufsicht an der Kette gelegen hatte. Unmittelbar nach der Begattung schnitt ich derselben den linken

Eierstock, Eileiter und Uterus aus. Der ganze Uterus, bis herauf in die höchste Spitze, enthielt Saamen und Spermatozoiden, die sich mit der gröfsten Lebhaftigkeit bewegten. In dem Eileiter war dagen auch bei der genauesten Durchsuchung keine Spur derselben zu finden. Dagegen enthielt dieser bereits die aus dem Eierstock ausgetretenen und gegen zwei Zoll in ihm nach abwärts gerückten fünf Eier. Ein, zwei und drei Tage nach dem ersten Coitus untersuchte Leuwenhoek die Genitalien von Hündinnen und Kaninchen und fand die Spermatozoiden bis in die Spitze des Uterus vorgedrungen. Die Eileiter untersuchte er nicht, denn es ist zu bemerken, dass er oft den Uterus Tuba nennt. Opp. omn. I. p. 152, 158, 169 etc.

Die Herren Prevost und Dumas untersuchten Hündinnen zuerst 24 Stunden nach der Begattung (l. c. p. 119.). Sie fanden den Saamen in grofser Menge in dem Uterus, nicht aber in der Scheide, den Eileitern und der den Eierstock umspülenden und in dem Sacke des Peritonäums, welcher denselben umgiebt, enthaltenen Flüssigkeit. Ebenso verhielt es sich nach zwei Tagen. Nach dreien und vieren sahen sie eine geringe Zahl von Spermatozoiden auch in den Eileitern, indessen auch jetzt und später niemals in der genannten Flüssigkeit Sie sind daher auch der Ansicht, und sprechen sie enschieden aus (l. c. p. 134.), dass der Saamen nie bis zum Eierstocke gelangt, und die Befruchtung daher auch nie hier, sondern erst in den Eileitern oder den Hörnern des Uterus erfolgt. In neuerer Zeit fand dagegen R. Wagner bei einer Hündin, 48 Stunden nach der Begattung, in dem Uterus, den Eileitern und zwischen deren Fimbrien, also auf dem Eierstocke, Spermatozoiden in grofser Menge (Lehrbuch der Physiologie S. 48.). Die Eier sollen in diesem Falle noch nicht ausgetreten gewesen sein.

Am 15ten September 1839 untersuchte ich eine Hündin 4—5 Stunden nach der ersten Begattung. Beide Hörner des Uterus waren herauf bis in die Spitzen mit Spermatozoiden angefüllt; allein die Eileiter enthielten keine Spur derselben. Die Eier waren noch nicht ausgetreten.

Am 2. Mai 1840 untersuchte ich eine andere Hündin, 18½ Stunden nach der ersten Begattung. Der Uterus und die Scheide enthielten sehr viele Spermatozoiden; desgleichen auch die Eileiter, aber etwa nur bis 3 Linien weit von dem Ost. uterinum. Die Eier waren schon ausgetreten und 2½″ weit in den Eileiter herabgerückt.

Genau ebenso verhielt es sich bei einer andern Hündin, die ich am 31sten November 1841, ebenfalls 18½ Stunden nach der ersten Begattung, untersuchte; bei ihr waren aber die Graaf'schen Bläschen des Eierstockes noch geschlossen.

Am 22sten Juni 1838 untersuchte ich, Mittags um 2½ Uhr, eine zum erstenmale hitzige Hündin, welche sich Abends vorher, um 7 Uhr, zum erstenmale und desselben Tages, um 2 Uhr, zum zweitenmale hatte belegen lassen, also 19½ Stunden nach der ersten Begattung. Ich fand bei ihr in der Scheide, im Uterus, in den Eileitern, endlich in der den Eierstock umspülenden Flüssigkeit zahlreiche und sich lebhaft bewegende Spermatozoiden. Die angeschwollenen Graaf'schen Bläschen enthielten noch die Eier.

Die Hündin, deren linken Uterus ich am 11ten Juni 1843 unmittelbar nach dem Coitus untersucht hatte, liefs ich des andern Tages 10 Uhr, also 20 Stunden nach dem Coitus tödten. Ich fand auf der rechten Seite im Uterus, und bis gegen 3''' vom Ost. uterinum auch im Eileiter lebhaft sich bewegende Spermatozoiden. Die Eier waren unterdessen auf dieser Seite bis über die Mitte in dem Eileiter nach abwärts gerückt.

Am 3ten Januar 1840 untersuchte ich eine Hündin, welche seit 24 Stunden zum erstenmale belegt war. Ich fand bei ihr in der den Eierstock umspülenden Flüssigkeit einen Spermatozoiden, welcher sich nicht mehr bewegte. Die Eier waren so eben ausgetreten und eins noch auf dem Eierstocke. — Am 1sten April 1839 fand ich bei einer Hündin, von welcher ich die Zeit der ersten Begattung nicht kannte, wo die Eier auch schon ausgetreten und über die Mitte des Eileiters hinausgerückt waren, in der in der Peritonäaltasche des Eierstockes enthaltenen Flüssigkeit einen sich nicht mehr bewegenden Spermatozoiden.

Am 6ten März 1842 untersuchte ich eine Hündin, deren erste Begattungszeit ich nicht kannte. Auf der linken Seite fanden sich drei Eier ausgetreten und über die Mitte des Eileiters hinaus; ich achtete aber auf dieser Seite nicht auf die Spermatozoiden. Auf der rechten Seite war der Eierstock ganz klein, kein Ei war ausgetreten, kein gelber Körper entwickelt, aber sowohl der Uterus als Eileiter und endlich die Tasche des Eierstockes enthielten zahlreiche Spermatozoiden.

Noch in sehr vielen anderen Fällen sah ich die Spermatozoiden, meist noch lebhaft sich bewegend, in den Eileitern, in späteren Zeiten nach der Begattung, wo die Eier noch im Eileiter waren, wo ich aber entweder die Zeit der ersten Begattung nicht zuverlässig genau kannte, oder leider nicht genau darauf geachtet habe, bis zu welcher Stelle ich den Saamen vorgedrungen fand, eben weil die Eier schon ausgetreten waren.

Regelmäfsig habe ich aber immer auf den Eiern, welche schon bis in das untere Drittheil des Eileiters herabgetreten waren, die zuweilen sich noch lebhaft bewegenden, zuweilen auch schon unbeweglichen Spermatozoiden gesehen. Dasselbe war der Fall mit Eiern, die eben in den Uterus eingetreten waren, obgleich dann sehr bald die Spermatozoiden verschwinden, sowie sich auch nie eine Hündin mehr belegen lässt, wenn die Eier am Ende des Eileiters angelangt sind. —

Aus diesen zahlreichen Erfahrungen ziehe ich vorerst folgende Schlüsse:

1. Der Saamen dringt bei Hunden schon gleich bei der ersten Begattung durch den Muttermund in den Uterus, bis herauf in die äufsersten Spitzen seiner Hörner.

2. Der Saamen dringt in den darauf folgenden Stunden auch in den Eileiter ein, und kann bis auf den Eierstock gelangen.

3. Der Saamen gelangt jedenfalls mit den Eiern in eine materielle Berührung, und die Befruchtung wird vermittelt durch eine materielle Wechselwirkung zwischen Saamen und Ei.

4. Die Befruchtung erfolgt keinenfalls im Momente der Begattung, sondern erst später. Wann? werde ich weiter unten berühren.

Ich habe in meinen beiden mehrmals schon genannten Schriften mitgetheilt, dass ich auch bei Kaninchen den Saamen durch Uterus und Eileiter bis auf den Eierstock verfolgt, und ebenso die Eier im Eileiter immer mit Spermatozoiden bedeckt fand. Dort habe ich auch mitgetheilt, dass Dr. Barry erstere Beobachtung auch gemacht. Ich darf aber die Priorität derselben für mich in Anspruch nehmen, da ich schon im Juni 1838 die Spermatozoiden auf dem Eierstocke sah, und diese Entdeckung im Herbste 1838 bei der Versammlung deutscher Naturforscher in Freiburg öffentlich bekannt machte, wie der Bericht über jene Versammlung bezeugt. —

Ich habe ferner in den genannten Schriften auch meine Ansicht über die Rolle, welche der Saamen und die Spermatozoiden bei der Befruchtung spielen, ausführlich ausgesprochen. Ich will davon hier nur so viel erwähnen, dass ich nach meinen sorgfältigsten Beobachtungen dieses Punktes die Ansicht der Herren Prevost und Dumas, sowie Lallemand und Barry, nicht theilen kann, dass der Spermatozoide in das Ei gelangt, und, wie Erstere glauben, die Grundlage zu dem Embryo oder dessen Centralnervensystem sei. Ich habe nie eine Oeffnung oder Spalte an der Zona pellucida bemerkt, durch welche ein Spermatozoide eindringen könnte. Ich habe nie im Inneren eines Eies einen solchen auffinden können, obgleich dieses gerade bei dem kleinen Säugethiereie und seiner geringen Dottermasse wegen am leichtesten möglich sein würde, namentlich wenn man das Ei sorgfältig unter dem Mikroskope mit dem Compressorium zerpresst. Dagegen werde ich weiter unten im Stande sein, genau anzugeben, auf welche Weise sich das Centralnervensystem bildet, wobei von einem Spermatozoiden keine Rede sein kann. Dr. Barry (Procedings of the Royal Society. Dec. 8. 1842. und Philos. Mag. 1843, May, 415.) hat in der neuesten Zeit zwei Beobachtungen mitgetheilt, als deren Zeugen er Hr. Owen und andere Naturforscher nennt, in welchen er bei Kaninchen in den Eiern im Eileiter Spermatozoiden gesehen haben will. Ich bin so kühn, dieses für eine Täuschung zu erklären. Ich habe in meiner Entwicklungsgeschichte des Kaninchens angegeben und abgebildet, dass das Ei des Kaninchens im Eileiter immer mit Spermatozoiden bedeckt ist. Ich habe sie oft noch sich lebhaft bewegend gesehen und vielen meiner Zuhörer gezeigt. Es verhält sich, wie ich oben angegeben, bei den Hunden im unteren Drittheil des Eileiters ebenso. Ich bin nun überzeugt, dass Herr Barry die auf dem Ei befindlichen Spermatozoiden für darin befindlich gehalten hat. Uebrigens habe ich S. 32 der genannten Schrift gesagt, dass ich ebenfalls die Säugethiereier im Eileiter für die geeignetesten Objecte zur Entscheidung der Frage halte, und zweimal beim Zerquetschen der Eier Spermatozoiden im Inneren zu sehen glaubte. Allein ich habe zugleich auch diese Beobachtung für Täuschung erklärt.

Ich muss mich ferner auch gegen die besonders bei den Säugethieren verführerische Ansicht erklären, dass der Spermatozoide der Träger des Saamens, und dieses seine wesentliche Bestimmung sei. Allerdings glaube auch ich, dass durch seine Bewegungen hauptsächlich der Saamen in den Eileiter, zum Eierstocke, zum Eie gelangt. Allein es ist unmöglich, dieses für die wesentliche Bestimmung des Spermatozoiden zu halten, wenn man die vielen Formen äufserlicher Befruchtung beachtet, in welchen diese Träger des Saamens

ganz unnöthig wären. Ich habe mich daher der Ansicht von Valisneri, Bory St. Vincent, Valentin u. A. angeschlossen, welche den Zweck der Spermatozoiden darin erblicken, durch ihre Bewegungen die leicht veränderliche Mischung des Saamens zu erhalten; daher nur der Saamen fruchtbar ist, in welchem sie, und zwar sich bewegend, vorhanden sind.

Die Wirkung des Saamens auf das Ei halte ich dann zunächst für eine chemische. Dass der aufgelöste Theil des Saamens mit Leichtigkeit durch die $1/_{100}'''$ dicke Zona in das Innere des Eies eindringen kann, begreift Jeder, der die Permeabilität thierischer Membranen für Flüssigkeiten und die ihnen aufgelösten Materien nur einigermafsen kennt. Wir werden nun ferner sehen, das Keimbläschen im Eie löst sich bei und nach der Loslösung des Eies vom Eierstocke auf und vermischt also seinen Inhalt mit dem Dotter. Es ist möglich, dass auf diesen Bestandtheil auch zunächst der Saamen wirkt. Wir werden ferner sehen, die ersten Erscheinungen der wirklich stattfindenden Entwicklung des Eies sind Bildung von Zellen, der Elementarform aller organischen Gewebe. Die Vermischung des Saamens mit dem Inhalte des Keimbläschens giebt möglicher Weise die Bedingung zur Zellenbildung ab. So weit, glaube ich, darf der Naturforscher für jetzt in das Geheimniss der Befruchtung und der Rolle des Saamens dabei eindringen. Die Zeugung wird dadurch zu keinem Acte chemischer Mischung gemacht. Wir könnten diese künstlich nachmachen. Es werden dennoch keine Zellen entstehen und sich aus diesen kein Organismus aufbauen! — Hr. Lallemand ist der Meinung, es sei unmöglich, dass die Saamen-Flüssigkeit das befruchtende Princip enthalten könne, da eine Flüssigkeit nie eine Form bestimmen und übertragen könne, wie wir einen solchen Einfluss bei der Zeugung dennoch bestimmt von dem Vater ausgehen sähen. Darum hält er den Spermatozoiden für das Befruchtende. Ich möchte indessen umgekehrt sagen, alles Feste geht aus dem Flüssigen hervor, und in diesem müssen auch schon die Ursachen der Form des Festen liegen. Zudem sind solche Fragen für jetzt noch ganz unlösbar. So lange das Wie nicht nachgewiesen werden kann, ist die Entscheidung für das Eine oder Andere eine rein subjective Ueberzeugung. —

Ich muss nun endlich noch die Frage beantworten, welche Kräfte das Eindringen des Saamens in den Eileiter und das Weiterrücken in demselben bedingen. Ich glaube in dieser Beziehung muss erstens auf die Bewegungen des Uterus und Eileiters Rücksicht genommen werden. Diese sind an diesen Theilen während der Brunst sehr entwickelt und schon oft von anderen Beobachtern, sowie auch von mir, gesehen worden. Durch sie kann der Saamen in die Eileiter eingetrieben und in diesen fortbewegt werden. Da indessen solche Bewegungen vielleicht nicht überall vorkommen, z. B. beim Menschen und dessen Uterus nicht, so halte ich zweitens eben die Bewegungen der Spermatozoiden für das Hauptagens. Sie streben freilich nicht mit Willkür und mit einer bestimmten Tendenz in den Eileiter hinein. Allein von den Millionen, welche sich in dem Uterus nach allen Richtungen hin auf das Lebhafteste bewegen, gerathen einige auch auf den rechten Weg in den Eileiter und in diesem weiter zum Eie. Immer ist ihre Zahl im Eileiter, wie

auch die Herren Prevost uud Dumas bemerkten, gegen die im Uterus gering. Die gröfste Zahl verfehlt den Weg. Dass ihre Bewegungen lebhaft und kräftig genug sind, einen solchen Weg einzuschlagen und auch den Eierstock, wenn es nöthig, in der gegebenen Zeit zu erreichen, beweiset eine Beobachtung von Henle in seiner allgem. Anatomie, S. 954. Er sah, dass Spermatozoiden oft einen Krystall, der zehnmal gröfser ist als sie selbst, mit Leichtigkeit fortstofsen, und berechnete ihre Geschwindigkeit, wenn sie sich geradeaus bewegen, auf 1 Zoll in 7½ Minuten. Da haben sie Zeit genug, um die Länge des Eileiters zu durchwandern, bis das Ei befruchtet werden muss. Zudem sah ich die Bewegungen der Spermatozoiden nirgends so lebhaft, als innerhalb der weiblichen Genitalien.

Dagegen kann ich auf die Wimperbewegungen des Epitheliums der Schleimhaut des Eileiters zur Weiterförderung des Saamens nichts geben, da ich die Richtung der Schwingungen der Cilien immer in umgekehrter Richtung vom Eierstocke gegen den Uterus hin erfolgen sah. —

Nächst der Rolle, welche der Saamen bei der Befruchtung spielt, sind nun ferner die Veränderungen zu untersuchen, welche sich dabei in dem Eierstocke, Graaf'schen Bläschen und Eie ereignen.

Hier nun ist es zunächst eine längst bekannte Thatsache, dass zur Zeit der Brunst der Eierstock blutreicher erscheint und eine gewisse Zahl der Graaf'schen Bläschen stärker anzuschwellen und sich bedeutend zu vergröfsern anfangen, wodurch dieselben ausgedehnt und an ihrer freien Seite verdünnt werden. Diese Veränderung scheint sich bei Hündinnen nach und nach in Zeit von 5 — 8 Tagen zu entwickeln, während welcher Zeit die Männchen ihnen schon nachstellen, aber nicht zugelassen werden. Die äufseren Genitalien schwellen an und es wird Blut aus denselben ausgesondert, dessen Absonderungsquelle die Scheide, der Muttermund und Mutterhals sein muss, da ich diese blutige Absonderung auch bei einer Hündin beobachtete, deren beide Hörner des Uterus ich exstirpirt hatte. Die Hündinnen sind während dieser Zeit mehrere Tage traurig und kränklich, erst wenn die blutige Absonderung und die Anschwellung der Genitalien nachlässt, werden sie wieder munter und lassen nun den Hund zu.

Die Gröfse, welche die Graaf'sche Bläschen erreichen, ist bei verschiedenen Hunden verschieden, nicht leicht über eine starke Erbse. Oft ragen sie dabei ansehnlich über die Oberfläche des Eierstockes hervor, zuweilen aber auch nicht, man bemerkt sie nur bei genauerer Untersuchung, was ich ausdrücklich bemerke, damit man sich nicht durch den Mangel solcher blasigen Hervorragungen täuschen lässt.

Untersucht man die Graaf'schen Bläschen in der letzten Zeit vor ihrem Aufbruche genauer, so findet man sie, wie gesagt, an der freien Seite des Eierstockes, sowie den Ueberzug, den sie von der Tunica propria des Eierstockes erhalten, sehr und zwar zuletzt bis zum äufsersten an der hervorragendsten Stelle verdünnt. An ihrem entgegengesetzten Umfange dagegen, mit welchem sie in das Stroma des Eierstockes eingesenkt sind, verhalten sie sich ganz anders; man könnte sie hier verdickt nennen. Präparirt man nämlich ein solches,

noch nicht geplatztes Graaf'sches Bläschen vorsichtig aus dem Eierstocke heraus, sokann man sich überzeugen, dass von seinem ganzen hinteren Umfange nach innen in dasselbe hineinspringende zarte Zöttchen und Fältchen sich entwickelt haben. Dieselben bestehen gröfstentheils aus ziemlich grofsen, aus dunkeln Molecülen zusammengesetzten, unregelmäfsig rundlichen zusammengehäuften Massen, von denen ich zweifle, dass sie Zellen sind. Hr. R. Wagner will in ihnen einen hellen Kern gesehen haben, den ich nicht bemerkte. Später enthält der gelbe Körper deutliche kernhaltige, oft auch schon zu Fasern ausgezogene Zellen und zahlreiche Blutgefäfse. Sie sind den Granulationen eines geöffneten Abscesses zu vergleichen und bilden in ihrer fortschreitenden Entwicklung den sogenannten gelben Körper. Ich sah diese Bildung am 5ten März 1842 und am 23sten December 1843 bei zwei hitzigen Hündinnen, welche sich noch nicht belegen liefsen, an mehreren sehrangeschwollenen Graaf'schen Bläschen beider Seiten. Desgleichen bei einer andern am 15ten September 1839 seit fünf Stunden zum erstenmale belegten Hündin; ebenso bei einer andern am 31. November 1841, 18½ Stunden, und bei einer vierten am 22sten Juni 1838, 20 Stunden nach der ersten Begattung, bei welchen sämmtlich die Graaf'schen Bläschen noch nicht geplatzt waren und noch ihre Eier enthielten. Bei einer fünften Hündin, die seit 24 Stunden belegt war, waren die Eier so eben aus den Graaf'schen Bläschen ausgetreten, und ich fand eins derselben frei auf dem Eierstocke zwischen den Fimbrien. Jene Wucherungen im Inneren der Graaf'schen Bläschen waren aber auch hier schon bedeutend ausgebildet.

Ich kann demnach bestimmt versichern,

1) dass die Bildung des gelben Körpers bei dem Hunde schon anfängt, ehe die Graaf'schen Bläschen geplatzt und die Eier ausgetreten sind.

2) Dass dieselben durch eine von der Innenfläche der Graaf'schen Bläschen ausgehende Wucherung gebildet werden, und

3) dass diese Entwicklung im Inneren und vom Grunde der Bläschen nächst der Absonderung einer gröfseren Menge von Flüssigkeit sicher auch mit dazu beiträgt, sie auszudehnen und an ihren freien Seiten, wo diese Wucherung sich nicht ausbildet, bis zum endlichen Aufbrechen zu verdünnen.

Die in dem Graaf'schen Bläschen enthaltene Flüssigkeit wird zu dieser Zeit dichter, gallertartiger und scheint auch nach dem erfolgten Aufbruche nicht gänzlich sich zu entleeren, da ich wenigstens mehrere Male nach dem eben vor Kurzem erfolgten Austritte der Eier, in den von den oben erwähnten Wucherungen noch nicht ganz erfüllten Bläschen, eine wasserhelle, dem humor vitreus des Auges an Consistenz fast gleiche Flüssigkeit fand. Auch dieser Punkt verdient Beachtung, da er erweislich mehrere Beobachter zu dem Irrthume verleitet hat, dass die Bläschen noch nicht geöffnet und die von ihnen nicht gekannten Eier noch in denselben enthalten seien.

Die Oeffnung nämlich, durch welche die Eier aus dem Graaf'schen Bläschen austreten, ist aufserordentlich klein, und es ist daher nicht zu verwundern, dass dieselbe von früheren Beobachtern übersehen wurde, welche nun, weil sie zugleich das Eichen nicht in

dem Eileiter fanden, die Graaf'schen Bläschen noch für uneröffnet hielten, ein Irrthum, in welchen alle früheren Beobachter, selbst v. Baer nicht ausgenommen, verfallen sind, wie ich noch weiterhin genauer nachweisen werde.

Endlich ist zu bemerken, dass zwar in der Regel die Zahl der stärker anschwellenden Graaf'schen Bläschen der Zahl der später vorhandenen Eier entspricht. Indessen ist es sehr beachtenswerth und sicher ausgemacht, dass dieses nicht immer der Fall ist. Es können nämlich erstens mehr Eier vorhanden sein, indem einer der Follikel zwei Eier enthält, ein Fall, welchen ich bei einer Hündin, 18½ Stunden nach der ersten Begattung, am 31. November 1841 wirklich beobachtete. Hier zeigte der rechte Eierstock vier stark angeschwollene Bläschen, und in einem derselben fand ich zwei Eier mit allen Zeichen der Reife und Vorbereitung für den diesmaligen Austritt, die um so gewisser aus demselben Graaf'schen Bläschen herrührten, da sie in einer und derselben Membrana granulosa dicht neben einander eingebettet waren Allein es kommt auch nicht so selten vor, dass eins der angeschwollenen Bläschen sich dieses Mal nicht eröffnet und sich wieder zurückbildet. Dieses kann ich deshalb ganz gewiss aussagen, weil es sicher ist, dass alle Eichen, welche bei der jedesmaligen Befruchtung austreten sollen, immer zugleich oder wenigstens in ganz kurzen Zwischenzeiten austreten. Dieses widerspricht früheren Annahmen von Prevost und Dumas, sowie auch v. Baer's sehr, welche glaubten, dass zwischen dem Austritte der einzelnen Eier Zwischenzeiten von mehreren Tagen verstreichen könnten. Allein ich habe sowohl bei Kaninchen als bei Hunden, und ebenso Dr. Barry bei ersteren, die Eier im Eileiter immer ganz dicht bei einander und auf fast gleichen Stufen der Entwicklung gefunden, und schliefse daraus auf einen gleichzeitigen Austritt aus dem Eierstocke. Mehrere Male fand ich aber, wenn die Eier schon weit in dem Eileiter nach abwärts oder selbst in den Uterus gelangt waren, ein oder das andere Graaf'sche Bläschen an einem Eierstocke noch angeschwollen, von welchem ich daher überzeugt bin, dass es dieses Mal nicht geplatzt sein, sondern sich wieder zurückgebildet haben würde. Dieser Umstand ist ebenfalls von Wichtigkeit, weil auch er zu Irrthümern veranlassen kann und Irrthümer früherer Beobachter erklärt, von welchen später die Rede sein wird. Endlich geschieht es auch nicht so gar selten, das eins oder das andere Ei abortirt, wovon ich mich gerade bei Hündinnen auch mehrere Male zu überzeugen Gelegenheit hatte. Natürlich findet man auch dann weniger Eier, als gelbe Körper im Eierstocke.

Auch dem Eichen habe ich endlich in dieser Zeit die gröfste Aufmerksamkeit gewidmet und folgende zum Theil charakteristiche Eigenschaften seiner vollkommenen Reife an demselben beobachtet. Zunächst überzeugt man sich leicht, sowohl durch Vergleichung, als auch durch Messungen, dass die reifsten Eier immer die gröfsten sind; ich fand z. B. bei jener schon genannten Hündin, 18½ Stunden nach der Begattung, die Durchmesser eines Eies im Discus 0,0083 P. Z., in der Zona 0,0070; die Dicke der Zona 0,0007 — 0,0008 P. Z. Sodann ist es sogleich auffallend, dass der Dotter solcher ganz reifer Eier am dichtesten ist, und dieselben daher bei durchfallendem Lichte bei Hunden ganz dunkel, fast schwarz aussehen; auch giebt sich dieses daran zu erkennen, dass, wenn man ein

solches Ei in einem Tropfen Wasser mit einer Nadel öffnet, die Dotterkörner sich nicht so leicht in dem Wasser verbreiten und aus einander fliefsen, sondern mehr an einander haften, als dieses bei nicht ganz reifen Eiern der Fall ist. Sehr bemerkenswerth ist ferner eine Veränderung, welche die Zellen des Discus proligerus um das Ei herum zu dieser Zeit erfahren. Sie erschienen dann nämlich nicht mehr rund, sondern keulenförmig, nach einer Seite hin in eine feine Faser ausgezogen, mit deren Spitze sie auf der Zona pellucida aufsitzen (Fig. 4.). Auch haben sie eine mehr gallertartige Beschaffenheit, und in dem stumpfen Ende zeichnet sich jetzt der Kern mit Kernkörperchen meist sehr scharf aus. Das ganze Ei erhält dadurch ein sehr eigenthümliches, charakteristisches, strahliges Ansehen, welches ich nie anders als bei ganz reifen zum Austritt bestimmten Eiern gesehen habe. Es bezeichnet diese Veränderung der Zellen des Discus einen Fortschritt in ihrer Entwicklung zu Fasern, wie solche von Schwann und Anderen auch in vielen anderen Fällen nachgewiesen worden ist, und es scheint mir derselbe eine Theilnahme der Zellen um das Ei herum an den Veränderungen zu sein, welche die übrigen Zellen in der Membrana granulosa zur Bildung des gelben Körpers eingehen. Dieser Fortschritt ist übrigens, wie wir später sehen werden, nur ein vorübergehender.

An der Zona pellucida habe ich an Eiern dieses Stadiums keine Veränderungen weiter bemerken können, als dass sie jetzt überhaupt den stärksten Durchmesser hat. Nie habe ich auch bei Hunden eine Oeffnung oder Spalte in derselben bemerken können, wie Dr. Barry dieses beim Kaninchenei gesehen haben will. Ich halte auch hier eine solche Beobachtung, wegen der das Ei dicht besetzenden Zellen des Discus, für unmöglich, und nach deren Entfernung durch Maceration oder mittelst einer Nadel für durchaus unsicher; bei der elastischen Beschaffenheit der Zona aber auch für sehr unwahrscheinlich, da sich das Ei sogleich ganz öffnen würde.

So genau als möglich suchte ich mich an Eiern dieses Stadiums immer von dem Verhalten des Keimbläschens in dem Dotter zu überzeugen. Was ich hier beobachtete, ist Folgendes. Bei einer brünstigen Hündin, die sich aber noch nicht belegen lassen, fand ich am 5ten März 1842 in den alle Zeichen der Reife an sich tragenden Eichen mehrerer angeschwollener Graaf'scher Bläschen das Keimbläschen noch unverändert. Bei einem derselben war es mir unmöglich, trotz aller Aufmerksamkeit, den Keimfleck in dem Bläschen zu erkennen. Bei einer andern brünstigen Hündin, die ebenfalls noch nicht belegt worden, fand ich am 23. December 1843 das Keimbläschen ebenfalls noch vorhanden. Bei einer seit 5 Stunden zum ersten Male belegten Hündin suchte ich am 15ten September 1839 in vier ganz reifen Eiern aus vier angeschwollenen Graaf'schen Bläschen vergebens nach einem Keimbläschen. Bei einer Hündin, die sich vor 18½ Stunden zum ersten Male hatte belegen lassen, zeigten sich an dem rechten Eierstocke vier, an dem linken zwei sehr stark angeschwollene Graaf'sche Bläschen. In allen fand ich das vollkommen entwickelte Eichen, ja in einem der rechten Seite deren zwei. Bei den meisten derselben bemerkte ich, dass die Dotterkörnchen an einer Stelle von der inneren Fläche der Zona etwas zurückgewichen waren, und nachdem

ich mehrere mit einer feinen Nadel von den Zellen ihres Discus proligerus gereinigt und unter das Compressorium gebracht hatte, bemerkte ich hier an dieser Stelle bei ganz gelindem Drucke ganz deutlich ein aus der dunkeln Dottermasse an einem Segmente hervorragendes helles Bläschen, dem Keimbläschen durchaus ähnlich (Fig. 5.). Bei verstärktem Drucke platzte die Zona, der Dotter trat langsam aus und mit ihm jenes Bläschen (Fig. 6.), welches sich nun ganz deutlich als das Keimbläschen auswies Es mafs in einem Eie 0,0015 P. Z., war vollkommen durchsichtig, wasserhell und enthielt in seinem Inneren nur den Keimfleck 0,00043 P. Z. grofs. Derselbe war nicht ganz rund, sah wie ein abgeplattetes Bläschen aus, und zeigte bei einer bestimmten Stellung des Mikroskopes in seiner Mitte einen hellen Ring. Eine weitere Zusammensetzung desselben konnte ich aber, auch bei 530facher Vergröfserung, nicht entdecken. Aufserdem bemerkte ich noch an dem Keimbläschen zwei unregelmäfsige, kleine, ganz blasse Fleckchen, von welchen ich aber nicht ermitteln konnte, ob sie im Inneren des Keimbläschens oder nur äufserlich und zufällig sich an demselben befanden.

Auch bei der Hündin, bei welcher ich 20 Stunden nach der Begattung, am 22sten Juni 1838, die Spermatozoiden auf dem Eierstocke fand, erkannte ich bei mehreren der sechs aus ansgeschwollenen Graaf'schen Bläschen entnommenen Eier beim Drucke das Keimbläschen an einer Seite in dem Dotter eingebettet, auch trat es beim Zerplatzen des Eies mit dem Dotter aus; damals aber habe ich keinen Keimfleck mehr in ihm gesehen.

Nach diesen Beobachtungen scheint es daher, dass das Keimbläschen sich meistens noch bis zum Austritte der Eier aus dem Eierstocke in den Eiern findet, zuweilen indessen auch schon verschwunden ist, wenn man nicht annehmen will, dass in denjenigen Fällen, wo ich es nicht mehr gefunden, nur die Beobachtung desselben missglückte. Dieses ist zwar bei einem so zarten Gegenstande leicht möglich, mir aber, ich darf es bei der erlangten Fertigkeit und vielen Uebung sagen, kaum wahrscheinlich. Die Beschaffenheit des Keimbläschens und Keimfleckes bleibt ferner, so lange es besteht, unverändert, und ich muss daher auch für den Hund den Angaben des Dr. Barry widersprechen, welcher dasselbe zu dieser Zeit vergröfsert und mit Zellen zweiter, dritter etc. Ordnung angefüllt gesehen haben will. Im Gegentheil könnte es aus zwei der angeführten Beobachtungen wahrscheinlich werden, dass der Keimfleck vor dem Keimbläschen verschwindet. Dagegen ist es gewiss, dass das Keimbläschen zu dieser Zeit ganz an die Oberfläche des Dotters an die innere Peripherie der Zona pellucida rückt, und daher wenigstens leicht speciell die Wirkung des eindringenden Saamens erfahren kann.

Es bleibt nun endlich noch zu bestimmen übrig, zu welcher Zeit und in welcher Beziehung zu der Begattung die Eier den Eierstock bei der Hündin verlassen, und wann und wo die Befruchtung erfolgt. Die Angaben der Herren Prevost und Dumas in dieser Hinsicht erscheinen sehr unsicher. Unter den Conclusions ihres Mémoir sagen sie freilich (l. c. p. 134): „Dans le chien il faut deux jours au moins pour que tous les oeufs d'une portée se détachent des ovaires." In der Abhandlung selbst aber (p. 122.) geben sie erst den sechsten und siebenten Tag an, an welchem die Bläschen des Eierstockes all-

mälig verschwunden seien. Chez une chienne ouverte apres six jours, ils ont vu deux corps jaunes sur l'ovaire droit, un seul sur le coté gauche, et cinq vésicules de sept ou huit millimètres de diamètre, qui semblaient sur le point de s'échapper de ces organes. Selbst noch am achten Tage, wo sie die Eier bereits im Uterus und, wie sie glauben, auch im Eileiter fanden, nehmen sie an, dass noch zwei gröfsere Bläschen des Eierstockes se seraient probablement ouvertes de leur tour (l. c. p. 123.). — Auch Hr. v. Baer drückt sich in seinen verschiedenen Abhandlungen nur sehr unbestimmt über die Zeit des Austrittes der Eier aus dem Eierstocke aus. In seiner Entwicklungsgeschichte II. S. 182 sagt er, dieses geschehe bei Hunden erst nach mehreren Tagen, und fügt in einer Note hinzu, er habe einmal bei einem Hunde acht Tage nach der Befruchtung eine Kapsel noch nicht geöffnet gefunden, aber doch im Reifen begriffen. Hr. Coste folgt in seinen Angaben (Embryogénie comparée p. 399.) nur den Herren Prevost und Dumas. — R. Wagner will bei einer Hündin, 48 Stunden nach einer fruchtbaren Begattung, die zwei Graaf'schen Bläschen der rechten Seite sehr angeschwollen und eins geplatzt gesehen haben, auf der linken Seite waren zwei sehr angeschwollen (Lehrbuch der Physiologie S. 44.). Von dem Verhalten der Eichen ist leider nicht die Rede. — Hausmann (l. c. S. 71.) hat zwei Hündinnen, 48 und 60 Stunden nach der Begattung, untersucht. Seine Mittheilungen sind aber durchaus unsicher und unbrauchbar, da er die Bedeutung des Eierstockeies gänzlich verkannte, und deshalb die ganze Untersuchung fehlerhaft anstellte.

So liefern also diese bisherigen Beobachtungen durchaus nichts Zuverlässiges. Dieses ist aber auch gar nicht zu verwundern, wenn und so lange man die Eichen nicht selbst ganz genau kennt und berücksichtigt, sondern allein nach dem Ansehen der Graaf'schen Bläschen urtheilt. Denn da, wie schon erwähnt, die Masse des sogenannten gelben Körpers sich schon in dem Graaf'schen Bläschen entwickelt, ehe dasselbe sich eröffnet; da ferner die Oeffnung, zu welcher das Eichen austritt, aufserordentlich klein ist und sich meistens sehr schnell und so vollkommen schliefst, dass man keine Spur von derselben wahrnehmen kann; da endlich auch der gelbe Körper nach Austritt des Eies immer anfangs noch eine mit einer wasserhellen gallertartigen Flüssigkeit erfüllte Höhle enthält: so erschweren es diese Umstände sehr, nach der blofsen Beschaffenheit des Eierstockes ein Urtheil zu fällen, ob die Eier ausgetreten sind oder nicht, und ist hierzu schon eine öftere Erfahrung nöthig. Dagegen kann und wird das Eichen sehr leicht den erforderlichen Aufschluss geben, je nachdem man dasselbe noch in dem angeschwollenen Graaf'schen Bläschen oder in dem Eileiter findet. In ersterer Beziehung hat man sich nur noch davor zu hüten, dass man nicht irrthümlich ein Eichen aus einem benachbarten kleinen Follikel für ein aus dem eigentlich untersuchten herrührendes hält; wie dieses z. B. Hausmann öfter begegnet zu sein scheint.

Ich muss nun auch selbst gestehen, dass ich bis vor Kurzem in meinen eigenen Untersuchungen über die in Rede stehende Frage von einem falschen Gesichtspunkte ausgegangen, und darin leider durch meine früheren Erfahrungen zufälliger Weise so bestärkt worden war, dass ich erst spät auf das richtige Verhältniss aufmerksam wurde.

Es hatte sich nämlich stillschweigend auch bei mir von Anfang an die Ueberzeugung festgesetzt, welche bisher die allgemein herrschende war, dass bei Säugethieren die Eier nur in Folge eines fruchtbaren Coitus aus dem Eierstocke austreten. Nun hatte es sich getroffen, dass in meinen früheren Beobachtungen ich auch immer noch innerhalb gewisser Zeiten nach der Begattung, die Graaf'schen Bläschen in dem Eierstocke geschlossen und die Eier nicht ausgetreten gefunden hatte. Dieses war selbst in der schon oben erwähnten Beobachtung und auch bei Kaninchen bis zu dem Augenblicke der Fall gewesen, bis der Saamen auf dem Eierstocke angelangt war. Daraus war denn bei mir jene Ueberzeugung entstanden, dass immer erst einige Zeit nach dem ersten Coitus die Eier aus dem Eierstocke austreten, und zwar nach der Zeit, welche der Saamen gebraucht, um bis an den Eierstock zu gelangen. So hatte ich denn in meinen früheren Schriften die Lehre aufgestellt, dass bei dem Kaninchen 9—10 Stunden, bei dem Hunde 20—24 Stunden nach der ersten Begattung die Eier aus dem Eierstocke austreten.

Diese Angabe ist nun zwar vollkommen richtig und wahr, und beruht auf Thatsachen der Beobachtung und Erfahrung, stellt aber die Sache doch nicht aus dem richtigen Gesichtspunkte dar.

Es hätte sich schon der Analogie nach vermuthen lassen, dass auch bei den Säugethieren die Reifung und der Austritt der Eier aus dem Eierstocke nicht von der Begattung abhängig ist. Ueberall in der Thierwelt sehen wir, dass die Eier bei dem Weibchen reifen und sich ablösen, ganz unabhängig meist von dem Männchen, welches dieselben oft erst hinterdrein befruchtet. Oft sehen wir freilich, dass die Begattung und Befruchtung erfolgt, ehe die Eier aus dem Weibchen ausgetreten sind; oft kann man selbst vielleicht behaupten, die Begattung giebt die Veranlassung zur Reife und Ablösung der Eier, obgleich dieses wohl nur selten der Fall sein wird. Aber Beides steht nirgends in einem nothwendigen Causalnexus. Nur die Entwicklungsfähigkeit des Eies ist ganz genau an die Einwirkung des Saamens gebunden, diese muss auch fast überall innerhalb gewisser Zeiten erfolgen; allein die Reifung und Ablösung des Eies steht in keiner solcher Abhängigkeit von der männlichen Einwirkung, sie hängen allein von der Entwicklung des weiblichen Individuums ab.

Genau ebenso ist nun auch das Verhältniss bei den Säugethieren und unzweifelhaft auch bei dem Menschen. Die Reifung und Ablösung des Eies von dem Eierstock ist ganz unabhängig von dem männlichen Individuum allein an die Entwicklung des weiblichen Organismus, und die periodisch wiederkehrende erhöhte Thätigkeit des Eierstockes gebunden. Zu dieser Zeit tritt nun auch der Begattungstrieb lebhafter hervor, und in den gewöhnlichen naturgemäfsen Verhältnissen erfolgt die Begattung innerhalb der Zeit, in welcher das Ei reif und entwicklungsfähig ist. Nach den vorliegenden Erfahrungen geschieht dieses ferner, wie es scheint, in der Regel dann, wenn das Ei reif und entwicklungsfähig, aber noch in dem Eierstocke eingeschlossen ist. Der Saamen hat Zeit, durch den Uterus und Eileiter bis auf den Eierstock zu gelangen und hier das Ei zu befruchten. Allein dieses ist nicht nothwendig so. Es ist auch möglich, dass die Begattung sich verzögert, oder selbst ganz unterbleibt.

Dann tritt das Ei dennoch jedenfalls aus dem Eierstocke aus. Es bleibt noch eine Zeitlang befruchtungs- und entwicklungsfähig, innerhalb welcher Zeit der Saamen es befruchten wird, wo er das Ei auch trifft. Geht aber auch diese Zeit vorüber, oder ist der Zutritt des Saamens ganz gehindert, so geht das Ei zu Grunde und löst sich auf.

Auf die richtige Erkenntniss dieses gewiss Jedem ganz einfach und ungezwungen erscheinenden und mit anderen bekannten Thatsachen übereinstimmenden Verhältnisses bin ich erst durch Umwege gelangt, obgleich sie gerade mit den beim Menschen gesammelten Erfahrungen am meisten übereinstimmt, und zu ihrer Erklärung am erforderlichsten ist, da hier selten die ganz normalen Verhältnisse obwalten, und sich bei der gröfseren Breite der Möglichkeit das Gesetzmäfsige derselben der Beobachtung mehr entzogen hat. —

Unter dem 17ten Juli 1843 theilte ich der Akademie der Wissenschaften zu Paris durch einen Brief an Hrn. Breschet das Resultat meiner Untersuchungen über diesen Gegenstand mit. Ich habe darauf auch alle Beweise für diese von mir gemachte Entdeckung in einer kleinen Broschüre Ende Februar vorigen Jahres veröffentlicht, und zugleich die Prioritätsfrage erörtert, welche sich zwischen Hrn. Pouchet, Raciborsky und mir entsponnen hat.

Ich glaube daher hier die ausführlichen Beweise für die Lehre, dass die Eier der Säugethiere unabhängig von der Begattung den Eierstock zur Zeit der Brunst verlassen, und dieser Austritt in keiner directen Beziehung mit der Begattung steht, übergehen zu können. Ich will nur die Beobachtungen mittheilen, welche mir dieses gerade auch für den Hund auf das Zuverlässigste bewiesen haben.

Ich habe mich nämlich einmal durch Versuche überzeugt, dass, auch wenn das Vordringen des männlichen Saamens bis zum Eierstocke und den Eiern, und die Befruchtung der letzteren dadurch gehindert wird, dennoch die Graaf'schen Bläschen sich eröffnen, die Eier austreten und gelbe Körper an den Eierstöcken sich bilden. Dieses bewiesen mir zwei Hündinnen, denen ich die Uteri mit Hinterlassung der Eierstöcke und Eileiter ausgeschnitten hatte, die nichts desto weniger dennoch nach einigen Monaten brünstig wurden, sich belegen liefsen, und bei welchen ich sodann acht Tage nachher frisch gebildete und stark entwickelte Corpora lutea fand.

Am 11ten Juni 1843 machte ich ferner eine oben schon erwähnte Beobachtung, welche die von der Begattung unabhängige Loslösung der Eier von dem Eierstocke dadurch bewies, dass ich unmittelbar nach der ersten Begattung die Eier doch schon weit in dem Eileiter fortgerückt fand. Diese Hündin war jung, kräftig und zum ersten Male brünstig. Sie lag an der Kette und wurde streng bewacht, so dass kein Hund zu ihr gelangen konnte. So entwickelten sich die Erscheinungen der Brunst vollkommen bei ihr, und endlich liefs ich sie an dem genannten Tage, Nachmittags 2 Uhr, belegen. Sogleich nach der Begattung schnitt ich den linken Eierstock, Eileiter und Uterus aus. Ich fand, wie schon erwähnt, den Saamen bis herauf in die Spitze des Uterus, aber keine Spur desselben in dem Eileiter. Dagegen enthielt derselbe zwei Zoll von dem Infundibulum 5 aus dem Eierstocke ausgetretene Eier, und der Eierstock zeigte ebenso viele, schon ziemlich

stark ausgebildete gelbe Körper. Am andern Tage liefs ich, 20 Stunden nachher, die Hündin tödten, und fand nun auf der rechten Seite den Saamen in den Eileiter eingedrungen, auch hier fünf Eier in demselben, die noch weiter herabgerückt waren, allein Eier und Saamen waren noch nicht mit einander in Berührung getreten, es fanden sich keine Spermatozoiden in der Umgebung und auf den Eiern, und diese waren daher auch noch nicht befruchtet.

Man könnte hier nun vielleicht noch geneigt sein, anzunehmen, dass die Begattung dennoch den Austritt der Eier eben in dem Momente selbst, wo sie stattfand, bedingt habe. Allein aufserdem, dass dieses eine durch nichts begründete Annahme sein würde, haben mir zahlreiche Beobachtungen bewiesen, dass die Begattung überhaupt diesen Einfluss nicht äufsert. Denn ich fand häufig bei Hündinnen, die sich ein und mehrere Male begattet hatten, die Graaf'schen Bläschen noch geschlossen, und die Eier in ihnen enthalten. Die Begattung selbst hat also auf den Austritt der Eier keinen Einfluss. Aufserdem aber war dieses in dem in Rede stehenden Falle schon deshalb mehr als unwahrscheinlich, da die Eier schon zwei Zoll weit in dem Eileiter fortgerückt waren, was in der kurzen Zeit der Begattung wohl als unmöglich anerkannt werden muss.

Allein ich habe noch vollständigere Beweise für die Unabhängigkeit des Austrittes der Eier aus dem Eierstocke dadurch erlangt, dass ich bei einer brünstigen Hündin die Begattung gar nicht zuliefs, und dennoch, die Graaf'schen Bläschen eröffnet, gelbe Körper gebildet und die Eier im Eileiter fand.

Eine grofse Hündin, die schon längere Zeit in meinem Besitze war, zeigte am 18ten und 19ten December 1843 zuerst die Zeichen der Brunst. Die Vulva war sehr geschwollen und die Hunde verfolgten sie. Am 21sten schien es, als wenn sie einem derselben stillhalten wolle, allein ich gestattete die Begattung nicht und liefs die Thiere wieder trennen. Am 23sten Morgens nun schnitt ich dieser Hündin den linken Eierstock und Eileiter aus. Allein die Graaf'schen Bläschen waren noch nicht geöffnet. Vier derselben waren stark angeschwollen, enthielten aber noch die Eichen, an welchen selbst die Zellen des Discus noch nicht spindelförmig geworden waren. Ich wartete daher noch fünf Tage und liefs nun die Hündin tödten. Jetzt fanden sich an dem rechten Eierstocke vier Graaf'sche Bläschen eröffnet und die gelben Körper schon stark entwickelt. Die vier Eier fand ich 3 P. Z. = 8 Centimeter von dem Ostium abdominale in dem Eileiter, in einer ähnlichen Beschaffenheit, wie sie an dieser Stelle immer zu sein pflegen, wovon weiter unten die Rede sein wird.

Ich glaube nicht, dass es möglich ist, vollständiger als durch diese bei einem und demselben Thiere angestellte doppelte Beobachtung den ganzen Vorgang der Reifung und des Austrittes der Eier während der Brunst unabhängig von der Begattung nachzuweisen.

Endlich mache ich hier nochmals auf die oben schon mitgetheilte Beobachtung aufmerksam, wo bei einer Hündin auf der einen Seite die Eier gereift aus dem Eierstock ausgetreten und befruchtet worden waren, auf der andern Seite aber war kein Ei gereift, keins ausgetreten, und dennoch war der Saamen bis auf den Eierstock gelangt. Dieser Fall

zeigt also auch von Seiten des Saamens, dass es sein Einfluss nicht ist, welcher die Eier reifen und austreten macht, und ich erachte es daher für erwiesen, dass dieser Austritt von der Begattung unabhängig, nur von der Reife der Eier und von den damit verbundenen Veränderungen im Eierstocke während der Brunst abhängig ist.

Da wir nun bis jetzt kein Mittel besitzen, uns so lange, als das Thier lebt, davon zu unterrichten, ob diese Veränderungen und Reifung schon eingetreten sind oder nicht, so ist es auch nicht möglich, die Zeit, zu welcher die Eier aus dem Eierstocke austreten, genau zu bestimmen. Es lässt sich nur sagen, dass in Beziehung auf die Begattung keine feste Regel stattfindet. Es scheint indessen, dass, wenn die Thiere sich in ihren natürlichen Verhältnissen befinden, die Begattung noch vor dem Austritte der Eier aus dem Eierstocke erfolgt, denn ich habe, wie schon erwähnt, öfters selbst nach mehrmals vollzogener Begattung die Graaf'schen Bläschen noch geschlossen und die Eier in ihnen enthalten gefunden. So am 5ten März 1839 bei einer Hündin, 4—5 Stunden nach der Begattung, während der Saamen sich in dem ganzen Uterus, nicht aber in den Eileitern befand. Am 31sten November 1841 waren bei einer andern Hündin die Graaf'schen Bläschen 18½ Stunden nach der Begattung auch noch geschlossen, der Saamen aber schon gegen 3½ Linien in den Eileiter eingedrungen. Am 22sten Juni 1838 waren 19½ Stunden nach der Begattung die Graaf'schen Bläschen auch noch geschlossen und der Saamen durch die ganzen Eileiter hindurch bis auf die Eierstöcke vorgerückt.

Hindern dagegen zufällige oder absichtlich herbeigeführte Verhältnisse die Begattung, so treten die Eier auch vor derselben aus, wie in dem vorhin erwähnten Falle am 11ten Juni 1843, der sich in meinen früheren Versuchen wahrscheinlich noch öfter ereignet hat, ohne dass ich darüber in's Klare kam. Denn ich hielt die Hündinnen öfters lange Zeit eingesperrt, und ich habe mir mehrere Male in meinen Papieren bemerkt, dass ich die Eier schon im Eileiter, aber auf ihnen und um sie herum keine Spermatozoiden, sondern letztere nur im Anfange des Eileiters bemerkte. Ich glaubte dann, ich hätte sie nur übersehen, oder sie hätten sich bereits aufgelöst. Höchst wahrscheinlich waren dieses aber auch Fälle, in welchen die Eier vor der Begattung den Eierstock verlassen, und der Saamen noch nicht Zeit gehabt hatte, bis zu ihnen vorzudringen.

Hiernach muss nun die Frage beantwortet werden, wann nach der Begattung und wo die Eier befruchtet werden.

Man hatte in der neueren Zeit, namentlich in Folge der schönen Versuche von Prevost und Dumas, sich ziemlich allgemein der Ansicht angeschlossen, dass die Eier sich in Folge der Begattung vom Eierstocke lösten, in die Eileiter einträten und der Saamen entweder hier, oder selbst erst im Uterus mit ihnen in Berührung käme, daher hier auch erst die Befruchtung erfolge. Ueber die Zeit, wie lange nach der Begattung dieses erfolge, hatte man nur Vermuthungen, die sich noch dazu widersprachen, aufgestellt.

Dieser Ansicht hat sich neuerdings auch Hr. Pouchet angeschlossen. Théorie positive de la Fécondation des Mammifères, Paris 1842. Er sagt in seiner Loi IV. fondamentale: »Des obstacles physiques s'opposent, à ce que chez les Mammifères

le fluide séminal puisse être mis en contact avec les ovules encore contenus dans les vesicules de Graaf«, und folgerichtig behauptet er deshalb auch in seiner Loi X. fondamentale: »Assurément il n'existe point de grossesses ovariques proprement dites.« Seine Loi I. accessoire heifst deshalb auch: »La fécondation chez les Mammifères s'opére normalement dans l'uterus« und in der Loi II. accessoire sucht er zu beweisen, dass »les grossesses abdominales et tubaires n'indiquent pas que la fécondation s'opère normalement dans l'ovaire.«

Nichts ist gewisser, als dass diese so absolut ausgesprochene Ansicht falsch ist. Nachdem schon die Herren Prevost und Dumas Spermatozoiden in den Eileitern gesehen, und daher die Befruchtung der Eier in den Eileitern schon erwiesen war, habe ich die Spermatozoiden nicht nur sehr häufig an den verschiedensten Stellen in den Eileitern, sondern, wie erwähnt, auch auf das Zuverlässigste mehrere Male zwischen den Fimbrien und auf dem Eierstocke bei Hunden und Kaninchen beobachtet, wie ich dieses schon in meinen beiden oft genannten Schriften mitgetheilt habe. Dieselbe Beobachtung ist auch darauf von Dr. Barry und R. Wagner gemacht worden. Ich habe ferner die Eier der Kaninchen im Eileiter immer mit Spermatozoiden bedeckt gesehen, und ebenso sah ich dieselben viele Male auch auf den Eiern des Hundes, besonders im unteren Ende der Eileiter, wie ich dieses im nächsten Kapitel noch genauer angeben, und auch die Abbildungen geben werde. Viele meiner Zuhörer und andere Personen sind Zeugen solcher Beobachtungen gewesen. Wenn daher Hr. Pouchet neuerdings behauptet, dass der Saamen nie bis auf den Eierstock gelange, nur ein ganz kleines Stückchen in den Eileiter eindringe, ja öfter gar nicht, und z. B. bei dem Kaninchen, dessen Eileiter 160—210 Millim. lang sei, nie höher als 5—20 Millim., ja häufig gar nicht im Eileiter gefunden werde (Comptes rendus. 1844, April, Nro. 14, p. 591.), so kann ich nur behaupten, dass Hr. Pouchet bis jetzt noch nicht die gehörige Uebung in Untersuchungen dieser Art besitzt, die sich freilich nicht in Zeit von einigen Wochen erlangen lässt.

Alle theoretischen Einwendungen werden durch diese directen Beobachtungen hinlänglich widerlegt. Ich habe aber auch gezeigt, wie gar keine Hindernisse für das Vordringen der Spermatozoiden in und durch den Eileiter hindurch vorhanden sind, sondern ihre eigenen Bewegungen und die der Eileiter hierzu vollkommen hinreichend sind. Auch die aufgesuchten Schwierigkeiten für die Befruchtung eines Eichens, selbst noch in dem Eierstocke, sind nicht vorhanden. Ich habe meine Ueberzeugung ausgesprochen, dass der aufgelöste Theil des Saamens das Befruchtende ist, so wie es genugsam bekannt ist, dass zur Befruchtung die kleinste Menge Saamen schon hinreichend ist. Es steht daher nichts im Wege, dass der Saamen auch durch die Hüllen des Eierstockes und der Graaf'schen Bläschen bis auf das hier befindliche Eichen eindringen könne, besonders wenn man nicht vergisst, dass alle diese Hüllen in diesem Augenblicke, wo das Eichen auszutreten im Begriff ist, bis auf ein Minimum verdünnt sind.

Es ist daher gewiss, dass die Eier schon im Eierstocke befruchtet werden können, womit indessen die Möglichkeit ihrer Entwicklung im Eierstocke oder die Eierstock-

schwangerschaften noch durchaus nicht erwiesen sind, welche ich vielmehr selbst als auf unrichtigen und ungenauen Beobachtungen ruhend betrachte.

Ich bin auch jetzt weit entfernt, zu behaupten, dass die Befruchtung der Eier immer im Eierstock erfolge. Vielmehr glaube ich jetzt, wo ich weifs, dass die Eier selbst ohne Begattung und unabhängig von dem Einflusse des Saamens austreten können, dass dieses nur sehr selten geschehen mag, indem die Eier in der Regel eher austreten werden, als der Saamen Zeit hat, durch die Eileiter hindurch bis zum Eierstocke zu gelangen. Eier und Saamen werden sich daher in der That gewöhnlich im Eileiter begegnen, und hier die Befruchtung erfolgen.

Es fragt sich aber, ob dieses auch noch im Uterus geschehen kann, ob, wenn die Begattung auch erst dann erfolgt, wenn die Eier schon durch den ganzen Eileiter hindurchgegangen sind, sie dann doch noch im Uterus befruchtet werden können? Ich glaube dieses verneinen zu müssen; denn es ist gewiss, dass wenigstens bei Kaninchen und Hunden die ersten Erscheinungen der Entwicklung der Eier, welche doch deren Befruchtung voraussetzen, schon im Eileiter stattfinden. Es beginnt, wie wir sehen werden, schon im Eileiter die Theilung des Dotters, und wenn diese auch, wie frühere Beobachtungen an Fröschen, und meine eigenen bei Schweinen, zeigen, ohne Befruchtung beginnen kann, so setzt sie sich doch nie so weit und so regelmäfsig fort, wie dieses nach erfolgter Befruchtung und immer im Eileiter der Fall ist. Ich habe bei allen Thieren, Kaninchen, Hunden und Schweinen auf das Entschiedenste gefunden, dass die Begattungslust immer gänzlich erloschen ist, wenn die Eier in dem Uterus anlangen. Man kann sicher darauf rechnen, dass, wenn eine Hündin aufhört, sich belegen zu lassen, die Eier jetzt im untersten Ende des Eileiters oder oben im Uterus sind. Bei zwei Schweinen, bei welchen ich die Eier in der Spitze des Uterus ohne vorausgegangene Begattung fand, waren alle Erscheinungen der Brunst selbst ganz vorübergegangen. (Vgl. Ann. des sc. nat. T. II. p. 134. 1844.)

Aus Allem diesem ziehe ich folgendes Resultat: Die Befruchtung hängt vor Allem von der Reife der Eier ab; wo aber diese reifen Eier befruchtet werden, von der Zeit der Begattung. Es kann diese erfolgen, wenn sich die Eier noch in dem Eierstocke befinden, geschieht aber wahrscheinlich gewöhnlich erst, nachdem sie bereits in den Eileiter eingetreten sind. In dem Uterus sind dagegen die Eier schwerlich mehr befruchtungsfähig.

Endlich wiederhole ich hier auch für den Hund meine frühere Angabe, dass alle Eier, welche dieses Mal befruchtet werden sollen, zugleich oder doch in sehr kurzen Zwischenzeiten den Eierstock verlassen. Ich habe immer alle Eier dicht bei einander im Eileiter gefunden. Sind dieselben daher schon weiter in demselben vorgerückt oder gar im Uterus, und man findet alsdann doch noch ein oder mehrere angeschwollene Graaf'sche Bläschen am Eierstocke, so sind diese dennoch nicht für die diesmalige Befruchtung bestimmt, sondern würden sich wieder zurückgebildet haben. Man hat auch dieses Verhältniss früher verkannt, und fehlerhafte Schlüsse aus demselben gezogen.

Aus dem Mitgetheilten folgt zuletzt mit vollkommener Sicherheit, dass auch bei dem Hunde, wie bei dem Kaninchen, die Befruchtung nicht mit dem Augenblicke der Begattung zusammenfällt, sondern zwischen beiden eine längere oder kürzere Zeit verstreicht, die bei Thieren verschiedener Art, und auch wohl einigermafsen bei verschiedenen Individuen, verschieden ist. Auch von dieser Seite verschwindet das Mystische der Befruchtung, welches in dem subjectiven Gefühle bei der Begattung einen Anhalt fand. Durch die Begattung werden die beiderlei Zeugungsmaterien nur in die Verhältnisse gebracht, in welchen eine Einwirkung beider auf einander möglich wird. Beide gehen diesem Ziele unabhängig von einander entgegen, und erreichen dasselbe unter den gewöhnlichen Bedingungen innerhalb einer bestimmten Zeit, welche der Saamen zu seinem Vordringen in den Eileiter und der Begegnung mit dem Ei bedarf. Diese Bedingungen sind höchst wahrscheinlich mehr physikalischer als vitaler Natur, und beide Zeugungsmaterien verfolgen auch dann noch unabhängig von einander jede ihren Weg, wenn sie einander nicht erreichen können, gerade so wie wenn hierzu die Möglichkeit gegeben ist. Die Mystik der Zeugung zieht sich in weit entlegenere Gebiete zurück, als von den mehr zufälligen Gefühlen bei der Begattung beherrscht werden. Davon hätte schon eine vergleichende Berücksichtigung der Zeugung und der Befruchtungserscheinungen, sowie die Erfolge künstlicher Befruchtung bei Insecten, Fischen, Fröschen und selbst Säugethieren abhalten können. Ich halte letztere überall für möglich, wenn es dabei nur sonst gelingt, die Integrität beider Zeugungsmaterien für sich zu erhalten.

Drittes Kapitel.

Von den Veränderungen des Hunde-Eies im Eileiter.

Das Ei des Hundes ist bisher meiner Ueberzeugung nach nur von einem einzigen Beobachter in dem Eileiter gesehen worden, so wie dieses Stadium der Entwicklung der Säugethiereier bis zu meinen und Dr. Barry's neuesten Untersuchungen so gut wie unbekannt war; in welcher Beziehung ich auf meine Entwicklungsgeschichte der Säugethiere und des Menschen verweise. —

Die Herren Prevost und Dumas sagen in ihrem öfters erwähnten Mémoire p. 123, es sei ihnen geglückt, einmal bei einer Hündin, acht Tage nach der Begattung, die Eier in den Hörnern des Uterus und zugleich eins nur einige Linien von dem Pavillon in den Trompeten zu finden. Bei aller Achtung, welche ich vor der Arbeit dieser ausgezeichneten Beobachter besitze, kann ich dennoch nicht umhin, diese Beobachtung in Zweifel zu ziehen, und eine Täuschung in Betreff des in dem Eileiter befindlichen Eies zu vermuthen. Sie beschreiben die in dem Uterus befindlichen Eier als $1\frac{1}{2}$ – 2 Millim. im Durchmesser haltende kleine durchsichtige Bläschen, so wie sie auch in der That zu einer gewissen Zeit im Uterus erscheinen; das noch im Eileiter befindliche Bläschen wird nicht besonders beschrieben, scheint also diesen gleich gewesen zu sein. Allein die wirklichen noch im Eileiter und gar im Anfange desselben befindlichen Eier sind von diesen im Uterus sehr bedeutend verschieden, und gleichen dagegen den Eierstockeiern so vollkommen, dass ein solcher Unterschied so genauen Beobachtern nicht nur viel zu sehr aufgefallen sein, sondern sie höchst wahrscheinlich auch bestimmter auf die Entdeckung der Eierstockeier geführt haben würde. Sodann würde ein gleichzeitiges Vorkommen von Eiern im Uterus und im Anfange der Eileiter in so verschiedener Beschaffenheit einen so verschiedenen Entwicklungsgang der einzelnen Eier bezeichnen, wie ich ihn nie unter beinah hundert Beobachtungen gefunden habe; einen Unterschied, der wenigstens acht Tage beträgt. — Wenn ferner die genannten Beobachter p. 126 sagen: »Les ovules, que l'on rencontre dans les trompes, douze jours apres la copulation etc.« so steht hier offenbar »trompes«

statt »cornes«, wie aus der ganzen Sache hervorgeht; und ich muss somit behaupten, dass die Herren Prevost und Dumas keine Eier im Eileiter gesehen haben.

Dagegen hat dieselben Hr. v. Baer, und gerade bei dem Hunde, unzweifelhaft in zwei Beobachtungen im Eileiter aufgefunden, und ihre Beschaffenheit ganz genau angegeben, vorzüglich in seiner Epistola p. 11, wo seine Worte lauten: »Canem emi in quo corpora lutea valde hiantia, nullum ovum in utero, in tubis vero corpuscula albo-flavescentia inveni punctiformia. Illa nunc fusius describam. Medium tenet globulus sub microscopio penitus opacus, superficie non laevi et aequali sed granulosa; totus enim globulus e granulis constat dense stipatis, membrana cingente vix conspicua. Globulum circumdat, interjacente spatio pellucido arcto, peripheria quaedam, stratu tenui granulorum minimorum obtecta..... Mira est ovorum nostrorum parvitas. Quae sub microscopio metitus sum, $\frac{1}{15}$ Lineae partem tantum diametro explebant. etc.« — Die hierzu Fig. III* bei 30maliger Vergröfserung gegebene Abbildung eines solchen Eichens lässt kaum daran zweifeln, dass der Dotter in mehrere Theile zerlegt war. Er giebt ferner in seiner Entwicklungsgeschichte II. p. 183 an, dass der Discus proligerus des Eichens sich während dessen Durchgangs durch den Eileiter auflockere und verschwinde, und das Ei sich dabei etwas vergröfsere. —

Ich habe bei 19 Hündinnen über 100 Eier in den Eileitern auf jedem Stadium ihres Aufenthaltes daselbst untersucht. Die Eier des Hundes sind daselbst verhältnissmäfsig leicht aufzufinden. wie auch schon v. Baer bemerkt hat. Da sie nämlich einen sehr dichten Dotter besitzen, und überdem bis an das Ende des Eileiters immer noch wenigstens von Ueberresten des Discus proligerus umgeben sind, so erscheinen sie als kleine auch dem unbewaffneten Auge erkennbare weifse Pünktchen, die man, wenn man sie einmal kennt, leicht zwischen den Falten der Schleimhaut des Eileiters auffinden kann. Indessen ist immer grofse Sorgfalt und Aufmerksamkeit erforderlich. Ich präparire den Eileiter vorsichtig mit Scheere und Messer aus seinem Bauchfellüberzuge heraus, so dass alle Windungen ausgeglichen sind. Dann befestige ich ihn mit Nadeln auf einer rothen oder schwarzen Wachstafel; schneide ihn hierauf mit einer feinen Scheere vorsichtig auf, und durchsuche nun bei günstiger Beleuchtung alle Falten des Eileiters, wobei es mir bis jetzt noch immer geglückt ist, alle zu erwartenden Eier aufzufinden. Ich hole sodann die Eier vorsichtig mit einer Staarnadel aus dem Eileiter heraus und bringe sie zu einer schnellen ersten Betrachtung nur mit etwas Schleim des Eileiters auf ein Glasplättchen und unter das Mikroskop Dann ist aber ein Zusatz erforderlich, zu welchem ich Serum, Humor aqueus, Eiweifs mit Wasser und etwas Kochsalz versetzt, am besten fand. Wasser verändert das Ansehen und die Beschaffenheit der Eier schnell und sehr, so dass man schon deswegen nicht unter Wasser arbeiten darf, was aber auch aufserdem nicht zweckmäfsig sein würde.

Ich will nun in dem Folgenden zuerst diejenigen Beobachtungen und dasjenige von ihnen vorzugsweise mittheilen, durch welches besonders zu beachtende Punkte und Verhältnisse erläutert werden.

I. Am 3ten Januar 1840 untersuchte ich eine Hündin, welche seit 24 Stunden zum ersten Male belegt war. Es fanden sich auf der einen Seite zwei, auf der andern drei Graaf'sche Bläschen geöffnet. Vier der ausgetretenen Eier waren bereits in den Eileiter eingetreten und in demselben schon über 1 Zoll weit fortgerückt, das fünfte fand ich durch einen glücklichen Zufall auf dem Eierstocke zwischen den Fimbrien des Eileiters. In der in der Tasche des Peritoneums um den Eierstock befindlichen Flüssigkeit konnte ich nur einen einzigen sich nicht mehr bewegenden Spermatozoiden auffinden, welchen ich Hrn. Tiedemann zeigte. An den Follikeln, aus welchen die Eier ausgetreten waren, war die kleine Oeffnung ganz deutlich zu erkennen; auch enthielten dieselben noch eine klare fadenziehende Flüssigkeit, obgleich die den gelben Körper bildenden Granulationen in dem Hintergrunde schon stark entwickelt waren. Das noch auf dem Eierstocke befindliche Ei hatte durchaus das Ansehen eines ganz reifen, noch in dem Eierstocke eingeschlossenen Eies (wie Fig. 4.) und namentlich waren die Zellen des Discus auch an ihm in kleine Cylinderchen ausgezogen, die mit ihren Spitzen auf der Zona aufsafsen. Auch die vier in den Eileitern befindlichen Eier glichen noch vollkommen den Eierstockeiern, waren namentlich noch von dem Discus umgeben, nur war merkwürdiger Weise jene Veränderung der Zellen in Cylinderchen bei allen vieren wieder verloren gegangen, und die Zellen hatten wieder ihr rundes Ansehen, nur dass sie unregelmäfsiger begrenzt zu sein schienen (Fig. 7.). Der Dotter war in allen Eiern sehr dicht und dunkel, nicht bei allen ganz rund, sondern zeigte meistens eine Stelle, an welcher die Dottermasse ein wenig von der inneren Fläche der Zona zurückgewichen war. Bei vier dieser Eier suchte ich vergeblich nach einem etwa noch vorhandenen Keimbläschen; allein aus dem fünften trat ein solches, als ich es unter der Loupe mit einer feinen Nadel spaltete, ganz deutlich mit seinem Keimflecke heraus (Fig. 9.).

II. Bei der Hündin, bei welcher ich am 11ten Juni 1843 die Eier unmittelbar nach der ersten Begattung auf der linken Seite schon 2″ in dem Eileiter, und 20 Stunden nachher auf der andern Seite noch weiter fortgerückt, aber noch nicht mit dem Saamen in Berührung fand, verhielten sich die Eier genau so, wie in dem eben beschriebenen Falle. Sie glichen durchaus den Eierstockeiern, auch brachte ich aus einem das Keimbläschen ganz frei heraus, doch konnte ich an letzterem, trotz aller angewandten Mühe und Sorgfalt, keinen Keimfleck entdecken. Bei den anderen Eiern verhinderte ein unglücklicher Zufall, dass ich sie so sorgfältig untersuchen konnte, um über das Keimbläschen Sicherheit zu erhalten. Uebrigens enthielt der linke Eileiter fünf Eier und auch der rechte fünf; von letzteren aber waren zwei ganz deutlich abortiv. Die Zona markirte sich an diesen nicht scharf und der Dotter wurde nur von einer unregelmäfsigen Masse weniger Dotterkörnchen gebildet.

III. Ganz ähnlich wie in diesem Falle verhielten sich auch die Eier bei einer Hündin, welche seit 20 Stunden belegt war, die sich aber schon fast in der Mitte der Eileiter befanden, am 2ten Juni 1840. Von fünf, welche sich auch hier vorfanden, konnte ich ebenfalls nur bei einem unter dem Compressorium ein noch in ihm enthaltenes Keimbläschen entdecken.

IV. Am 4ten März 1842 schnitt ich einer lebenden Hündin, welche seit 20 Stunden belegt sein sollte, den linken Eierstock und Eileiter aus. Die Wunde machte ich in der Seite immer durch die Sehnen der Bauchmuskeln durchschneidend, und schloss dieselbe nachher durch die Naht. Der Eierstock zeigte fünf noch nicht stark hervorragende Corpora lutea, an deren Spitze eine kleine Oeffnung, welche wasserhell aussah, zu bemerken war. Alle fünf Eier fanden sich 2″, 5‴ von dem Infundibulum dicht bei einander in dem Eileiter. Alle glichen durchaus den reifen Eierstockeiern und hatten einen Discus proligerus von runden Zellen um sich, in welchem sie 0,0078 — 0,0086 P. Z mafsen (Fig. 7.). Der Dotter füllte bei allen die Zona völlig aus, und hatte ziemlich übereinstimmend einen Durchmesser von 0,0047 P. Z. Durch äufserst vorsichtiges Oeffnen dieser Eier mittelst einer feinen Nadel und Anwendung eines gelinden Druckes gelang es mir, aus dreien dieser Eier das Keimbläschen mit seinem Flecke darzustellen (Fig. 9.). Jenes mafs 0,0014 P. Z., dieser 0,0007, war etwas oval, blass gelblich schimmernd, granulirt. Eine Einschnürung an diesem Kerne, oder ein zweites Bläschen in dem Keimbläschen oder Dotter konnte ich nicht bemerken.

Sechs Stunden später liefs ich die Hündin tödten und uutersuchte nun auch den Eierstock und Eileiter der rechten Seite. Hier fanden sich auch noch zwei Eier 1″, 10‴ vom Infundibulum, aber denen vom Morgen ganz gleich. Sie waren nur etwas weniges gröfser und mafsen im Discus 0,0082 und 0,0093 P. Z., in dem Dotter 0,0050 und 0,0049 P. Z. Auch aus diesen gelang es mir, ein dem Keimbläschen durchaus ähnliches Bläschen mit einem Kerne herauszubringen. Bei einem dieser Eier (Fig. 8.) war der Dotter auf eine auffallende Weise von der inneren Fläche der Zona zurückgewichen; doch konnte ich in diesem Zwischenraume nichts weiter bemerken.

V. Ganz ähnlich wie diese Eier fand ich die einer Hündin, welche ich am 3ten März 1838, genau 36 Stunden nach der ersten Begattung tödtete. Es waren ihrer fünf, welche in dem Durchmesser des Discus 0,0095 — 0,0100 P. Z., in dem des Dotters 0,0049 — 0,0059 P. Z. mafsen, doch waren bei dieser Hündin auch die reiferen Eierstockeier gröfser als gewöhnlich. Ein Keimbläschen gelang mir damals nicht in diesen Eiern zu finden, doch bemerkte ich schon damals, dass die Dotterkörnchen dieser Eier inniger an einander halten als bei Eierstockeiern. Wenn man letztere in einem Tropfen Wasser mit einer Nadel öffnet, so fliefsen die Dotterkörner meist sogleich aus und zerstreuen sich in dem Wasser. Bei Eiern dieses Stadiums aus dem Eileiter erfolgt dieses meistens nicht, sondern die Dotterkörnchen haften in Segmenten an einander und lösen sich erst allmälig bei Einwirkung des Wassers von einander, zum Beweise, dass also wohl bereits Mischungsveränderungen in dem Dotter stattfinden.

VI. Auch bei einer Hündin, die ich im April 1838 untersuchte und von der ich weiter nichts wusste, als dass sie sich noch Tages zuvor hatte belegen lassen und dann erschlagen worden war, fand ich die sechs Eier noch in der oberen Hälfte des Eileiters und in ganz ähnlicher Beschaffenheit. Auch an den Corporibus luteis war noch eine kleine Oeffnung deutlich zu bemerken. Ein Keimbläschen fand ich nicht. —

VII. Ebenso ging es mir bei einer kleinen Hündin, welche sich am 6ten März 1843 mit dem Stricke, an welchem sie festgebunden war, strangulirt hatte. Ich wusste von ihr auch nur, dass sie sich Tages zuvor noch hatte belegen lassen. Nur der linke Eierstock zeigte drei gelbe Körper und die drei Eier waren etwas über die Mitte des Eileiters herausgerückt. Auch sie hatten noch immer den Discus, in welchem zwei 0,0089 und 0,0090 P. Z., das dritte, bei welchem er schon abzunehmen angefangen, 0,0078 P. Z. mafsen. Der Durchmesser des Dotters betrug 0,0050, 0,0053 und 0,0054 P. Z. Bei keinem dieser Eier bildete derselbe eine vollkommen runde Masse, sondern war überall unregelmäfsig von der Innenfläche der Zona zurückgewichen, so dass er dieselbe nicht ganz ausfüllte (Fig. 10.). Bei zweien derselben glaubte ich in einem der Ausschnitte der Dotterkugel ein oder zwei blasse Körnchen oder Bläschen zu sehen, allein die Zellen des Discus hinderten eine genaue und scharfe Beobachtung. Nach vorsichtiger Eröffnung der Eier mit einer feinen Nadel und Anbringung eines sanften Druckes konnte ich weder ein solches, noch auch ein dem Keimbläschen ähnliches Bläschen in der ausfliefsenden Dottermasse erkennen.

VIII. Auf einem ähnlichen Stadium befanden sich auch die Eier einer Hündin in der Mitte des Eileiters, welche ich am 18ten Mai 1838 untersuchte. Auch hier waren die Eier noch den Eierstockeiern sehr ähnlich, aufser dass der Dotter das Innere der Zona nicht mehr ganz anfüllte und ich kein Keimbläschen mehr finden konnte. Nur machte ich hier eine sehr auffallende Beobachtung rücksichtlich der Zeitverhältnisse. Ich kaufte diese noch junge und zum ersten Male brünstige Hündin von Leuten in meiner Nachbarschaft, wo ich bemerkt hatte, dass sie sich belegen lassen. Als ich sie erhielt, liefs sie den Hund nicht mehr zu, obgleich dieser ihr noch heftig zusetzte, gerade so wie dieses meist nach acht Tagen nach der ersten Begattung der Fall ist. Ich wollte Eier von drei Wochen haben und liefs also nun die Hündin vom 3 — 18ten Mai einsperren. Mein Erstaunen war sehr grofs, als ich nach dieser langen Zeit die Corpora lutea noch wenig entwickelt, an ihrer Spitze noch eine kleine Oeffnung und die Eier erst in der Mitte der Eileiter fand. Ein Irrthum in der Beobachtung war hier nach allen obwaltenden Verhältnissen nicht denkbar. —

IX. Auch noch im Anfange des unteren Drittheiles des Eileiters fand ich bei einer Hündin, am 31. December 1837, die sich nicht mehr belegen liefs, obgleich ihr die Hunde noch nachstellten, die Eier den Eierstockeiern noch sehr ähnlich, nur etwas gröfser. Sie mafsen, 0,0102 — 0,0109 P. Z. im Durchmesser des Discus, der Dotter 0,0052 — 0,0063 P. Z., doch mafsen auch die Eierstockeier hier im Discus gegen 0,0100 P. Z. Aus einem der fünf Eier sah ich hier wieder ein dem Keimbläschen sehr ähnliches 0,0014 P. Z. messendes Bläschen austreten.

X. Bei einer Hündin, die schon seit acht Tagen brünstig war (der ersten, bei welcher ich am 10ten December 1837 fünf Eier im Eileiter auffand), fanden sich die Eier im unteren Drittheil der Eileiter, in der bis jetzt beschriebenen Beschaffenheit. Ich habe nur bemerkt, dass, als ich eins derselben unter dem Mikroskope mit einer feinen Nadel öffnete,

ein wasserhelles Bläschen, aber nur halb so grofs als das Keimbläschen 0,0007 P. Z. im Durchmesser, mit einem Fleck oder Kerne, ausgetreten sei. Der Dotter zeigte sonst noch keine Veränderungen, als dass er an einer Stelle von der Zona zurückgewichen war.

X. Letzteres war auch das einzige Auffallendere, was ich bei fünf Eiern einer Hündin am 15ten Februar 1838 beobachtete, welche sich schon seit acht Tagen hatte belegen lassen und deren Eier auch im unteren Dritttheil des Eileiters waren. Bei diesen bemühte ich mich wieder vergebens, ein dem Keimbläschen gleiches oder ähnliches Bläschen im Dotter aufzufinden.

XII. u. XIII. Genau ebenso verhielt es sich endlich auch noch mit drei Eiern einer Hündin, die ich am 1sten April 1839 untersuchte, und mit den acht Eiern einer andern Hündin, am 12. Mai 1839, die während der Zeit der Brunst erschossen worden war. Sie befanden sich in dem unteren Drittheil des Eileiters; immer waren sie noch von den kaum verminderten, sondern nur mehr unter einander verschmolzenen Zellen des Discus proligerus umgeben, und das einzige Auffallende an ihnen, dass der Dotter die Zona nicht mehr ganz ausfüllte und ich kein Keimbläschen mehr in ihnen entdecken konnte.

XIV. Am 4ten October 1841 untersuchte ich eine Hündin, von der ich nicht wusste, wenn sie zuerst belegt worden, die sich indessen Tages zuvor noch hatte belegen lassen. An dem rechten Eierstocke zeigten sich drei, an dem linken zwei ansehnlich grofse Corpora lutea, ohne eine Spur einer Oeffnung an ihnen, und aufserdem fand sich am linken Eierstocke noch ein sehr angeschwollenes, aber nicht geöffnetes Graaf'sches Bläschen. Alle fünf Eier fand ich auf beiden Seiten im Ende des Eileiters, ½ P. Z. von dessen Ostium uterinum. Alle zeigten noch ziemlich ansehnliche Reste des Discus proligerus um die Zona herum, doch waren dessen Zellen noch weit mehr als in den vorigen Beobachtungen mit einander verschmolzen, wie zusammengeflossen und offenbar abnehmend. Alle waren an ihrer Oberfläche reichlich mit sich noch lebhaft bewegenden Spermatozoiden bedeckt, deren Bewegungen ich es auch zuschreiben musste, dass sich die ganzen Eier auf dem Objectträger schwankend rechts und links bewegten, wobei sie sich indessen doch nach und nach fast um einen Quadranten herumdrehten. Es war kein anderes bewegendes Element in der Nähe, keine schwingenden Cilien des Epitheliums des Eileiters, und mit der Bewegung der Spermatozoiden hörten auch die Bewegungen der Eier auf. Von den rotirenden Bewegungen, welche ich an den Dottern von Kanincheneiern im Eileiter gesehen habe, waren diese Bewegungen der ganzen Eier sehr verschieden. Dasjenige Ei auf der rechten Seite, welches am höchsten im Eileiter gegen den Eierstock zu zurück war, war denen in den letzten Beobachtungen noch sehr ähnlich. Der Dotter bildete noch eine Masse, welche aber überall von der inneren Fläche der Zona zurückgewichen war und fast regelmäfsig achteckig aussah (Fig. 10.). Bei den übrigen vier Eiern war dagegen der Dotter auf das Regelmäfsigste und Schönste in zwei Hälften zerlegt, die etwas gegen einander abgeplattet waren (Fig. 11.). Es gelang mir damals nicht, weder in dem ersten, noch in diesen letzten Eiern, in dem Dotter und dessen Hälften ein im Inneren derselben befindliches Bläschen oder Zelle zu entdecken, obgleich, wie aus dem Folgenden hervorgehen wird, unzweifelhaft

solche in den einzelnen Dotterhälften vorhanden gewesen sein werden. Auch bemerkte ich nicht, dass neben den beiden Dotterhälften im Inneren der Zona noch etwas enthalten gewesen wäre.

XV. Sonntag, am 6ten März 1842, schnitt ich einer lebenden Hündin, die seit vier Tagen in meinem Besitze war und sich alle Tage hatte belegen lassen, den linken Eierstock, Eileiter und Uterus aus, warauf ich die Wunde wieder durch die Naht schloss. Der Eierstock zeigte fünf Corpora lutea und ich fand die fünf Eier, eins $7\frac{1}{2}'''$, die vier anderen dicht bei einander, $4'''$ von dem Ostium uterinum des Endes des Eileiters. Alle hatten nur noch schwache Spuren der Zellen des Discus proligerus um die Zona herum, und waren dagegen mit Spermatozoiden bedeckt, die sich nicht mehr bewegten. Eins der Eier, welches in der Zona einen Durchmesser von 0,0062 P. Z. hatte, zeigte noch einen aus einer Masse bestehenden, aber weit blasseren Dotter als gewöhnlich, so dass ich glaube, dieses war ein abortirendes Ei. Die vier übrigen mafsen im Durchmesser der Zona ziemlich übereinstimmend 0,0068 P. Z., die Zona selbst war 0,0009 P. Z. dick, von diesen war bei einem der Dotter in zwei Hälften zerlegt, bei den drei übrigen (Fig. 13.) in vier Theile. Die letzteren boten sich gewöhnlich dem Auge in einer solchen Lage dar, dass man nur drei Kugeln sah (Fig. 12.); beim Rollen dagegen und bei der Beleuchtung von oben (Fig. 13.*) erkannte man die vier Kugeln ganz deutlich. Bei allen vier Eiern fanden sich im Inneren der Zona neben den Dotterkugeln ein oder zwei gelblich schimmernde, meist schwach granulirte, gegen 0,0009 P. Z. messende Körnchen oder Bläschen. Wenn ich sodann eins dieser Eier sorgfältig mit einer feinen Nadel öffnete, und nun durch einen passenden Druck die Dotterkugeln aus der Zona austreten machte, so zeigte sich in der Mitte einer jeden derselben ein helles, das Licht sehr stark brechendes, ringsum von den Dotterkörnchen umgebenes Bläschen, gegen 0,00055 P. Z. grofs, welches mir indessen nicht zu isoliren gelang, und an dem ich durchaus nichts Weiteres, etwa noch einen Kern, entdecken konnte.

Am andern Morgen, 24 Stunden später, liefs ich die Hündin tödten, und untersuchte nun noch den rechten Eierstock und Eileiter. Es fanden sich hier auch noch drei Corpora lutea und die drei Eier noch im Ende des Eileiters $3'''$ vom Ostium uterinum. Sie hatten kaum noch irgend eine bemerkbare Spur des Discus um sich, sondern die Zona war nur äufserlich granulirt, uneben und mit Spermatozoiden bedeckt. Der Durchmesser der Zona betrug ziemlich übereinstimmend 0,0072 P. Z., die Dicke der Zona 0,0009 P. Z. In jedem Eie war der Dotter in mehr als acht Kugeln zerlegt; es schienen mir gegen zwölf zu sein, doch konnte ich sie, da sie sich mehrfach deckten, nicht mit Sicherheit zählen. Die meisten derselben hatten einen Durchmesses von 0,0022 P. Z., sie waren aber nicht alle gleich grofs, auch nicht alle rund, sondern mannichfach gegen einander gedrängt. In einem der Eier (Fig. 14. u. 14.*) bemerkte ich im Inneren der Zona neben den gröfseren Dotterkugeln zwei kleinere gelblich schimmernde Kügelchen, die etwa 0,0003 P. Z. im Durchmesser besafsen, und in dem zweiten Eie ein ähnliches aber gröfseres 0,0007 P. Z., und mehr körniges Kügelchen. Auch hier öffnete ich die Eier zuerst wieder mit einer

feinen Nadel und brachte sie dann unter das Compressorium. Bei Anwendung eines vorsichtigen Druckes gelang es nun, die Kugeln aus der Zona austreten zu machen und mich dann auf das Bestimmteste zu überzeugen, dass in jeder ein wasserhelles, das Licht sehr stark brechendes 0,0004 P. Z. grofses Bläschen eingeschlossen war. Bei dem Eie, welches aufser den Dotterkugeln noch ein 0,0007 P. Z. grofses, gelbliches Körnchen enthalten hatte, glaubte ich nun, als dieses austrat, mit Sicherheit erkennen zu können, dass dieses auch ein solches helles Bläschen einschloss, welches von Dotterkörnchen umgeben war. An diesen inneren Bläschen, obgleich es mir hier gelang, einige von den ihnen anhaftenden Dotterkörnchen ganz zu isoliren, erkannte ich abermals keinen weiteren Fleck oder Kern.

XVI. Am 10ten Mai 1843, Morgens 11 Uhr, schnitt ich einer kleinen lebenden Hündin den Eierstock aus, welche sich noch zwei und drei Tage vorher, nicht aber den letzten Tag vorher mehr hatte belegen lassen. Der Eierstock zeigte nur ein Corpus luteum, und so fand ich denn auch nur ein Ei, 3‴ vom Uterinende im Eileiter. Auf der Zona zeigten sich noch einige Spuren des Discus proligerus und zahlreiche sich nicht mehr bewegende Spermatozoiden. Der Dotter des Eies war in vier Kugeln zerlegt, die so gelagert waren, dass man meist nur drei zugleich zu sehen bekam. Neben diesen Kugeln befand sich im Inneren der Zona noch ein kleines ganz helles Bläschen ohne einen Kern. Auch hier öffnete ich die Zona vorher mit einer Nadel und suchte nun unter dem Compressorium die Dotterkugeln aus derselben herauszudrücken; allein es gelang nicht, und so konnte ich es denn auch nur undeutlich dahin bringen, dass ich bei zunehmendem Drucke im Inneren der Kugeln wieder einen hellen Fleck zum Vorscheine kommen sah.

Dreiundzwanzig Stunden darauf liefs ich die Hündin tödten. Der rechte Eierstock zeigte zwei Corpora lutea, und die zwei Eier befanden sich noch im Ende des Eileiters 2‴ von dem Ostium uterinum. Von dem Discus proligerus war fast nichts mehr zu bemerken, aber die ganze Zona mit Spermatozoiden besetzt. Der Dotter war in dem einen Eie in neun, in dem andern in zehn Kugeln zerlegt. Neben ihnen zeigte sich nichts weiter im Inneren der Zona. Auch hier ging es mir indessen, wie den Tag zuvor. Es wollte nach Oeffnung der Zona mit einer Nadel nicht gelingen, die Dotterkugeln so austreten zu machen und zu comprimiren, dass das in ihnen eingeschlossene Bläschen deutlich isolirt zum Vorscheine kam, obgleich ihre Gegenwart sich hinreichend bestimmt durch einen hellen Fleck zu erkennen gab.

XVII. Am 23sten December 1842, Morgens 10 Uhr, schnitt ich einer lebenden Hündin den linken Eierstock und Eileiter aus, von welcher ich nur wusste, dass sie sich schon zwei Tage vorher nicht mehr belegen liefs, obgleich die Vulva noch angeschwollen war und blutigen Schleim absonderte. Der Eierstock zeigte zwei Corpora lutea und beide Eier befanden sich im Ende des Eileiters 2‴ vom Ostium uterinum. Sie hatten keinen Discus mehr, sondern auf der Zona zeigten sich nur einige Spermatozoiden. Der Dotter war in fünf bis sieben Kugeln zerlegt, welche einen Durchmesser von 0,0025 P. Z besafsen, sich aber so deckten, dass sie bei Beleuchtung von unten nicht deutlich zu unterscheiden warer, zur Beleuchtung von oben war der Tag aber zu dunkel.

Vierundzwanzig Stunden später liefs ich die Hündin tödten. Auch der rechte Eierstock zeigte zwei Corpora lutea, allein die Eier waren noch immer im Eileiter und kaum weiter fortgerückt. Auch glichen die Eier ganz denen von gestern, nur war die Theilung des Dotters weiter entwickelt und es schienen zwischen 16 — 32 Kugeln vorhanden zu sein. Ich konnte sie nicht genauer zählen, weil durch Zufall das Mikroskop den Objectträger berührte und die Eier beide sprengte. Allein dabei kamen die Kugeln sehr vortheilhaft zum Vorscheine (Fig. 17.). Einige, die ich mafs, hatten einen Durchmesser von 0,0018 P. Z. und in jeder erschien deutlich das innere wasserhelle, zarte Bläschen, an welchem ich aber wiederum, trotz aller Aufmerksamkeit, keinen weiteren Kern oder etwas dergleichen entdecken konnte.

XVIII. Freitag, am 6ten August 1841, untersuchte ich eine Hündin, welche nach den Angaben des Verkäufers am 28sten Juli zum ersten und Mittwoch, am 4ten August, vor meinen Augen zum letzten Male belegt worden, also seit neun Tagen befruchtet war. Die Eier waren noch in den Enden der Eileiter, 2''' vom Ostium uterinum, vier auf der rechten Seite dicht bei einander, eins auf der linken. Sie zeigten kaum noch Ueberreste des zerflossenen Discus proligerus um die Zona herum, auf derselben aber wieder zahlzeiche Spermatozoiden. Der Durchmesser der fünf Eier schwankte zwischen 0,0067 und 0,0080 P. Z. Die Dicke der Zona betrug 0,0009 P. Z. Der Dotter schien in allen fünf Eiern in acht Kugeln zerlegt zu sein, die sich indessen auf verschiedene Weise deckten und daher nicht in jeder Lage alle zu sehen waren. Auch war der Durchmesser aller nicht ganz gleich und variirte zwischen 0,0017 und 0,0024 P. Z. Ein im Inneren der Kugeln enthaltenes Bläschen brachte ich nicht zur Ansicht, weil ich damals noch nicht darauf gekommen war, das Ei erst mit der Nadel zu öffnen und dann zu pressen. Bei dem einfachen Pressen aber drücken sich die einzelnen Kugeln gewöhnlich so gegen einander und zusammen, dass man jenes Bläschen in ihrem Inneren nicht zu sehen bekommt.

XIX. Dienstag, am 10ten Mai 1842, Morgens 10½ Uhr schnitt ich einer lebenden Hündin den linken Eierstock, Eileiter und Uterus aus, welche sich Sonnabend, am 30sten April, zum ersten und den 8ten Mai zum letzten Male hatte belegen lassen, und daher seit zehn Tagen trächtig war. Ich fand nur ein Ei und zwar noch im Ende des Eileiters 1½''' vom Ostium uterinum, und Fragmente eines zweiten, welches entweder beim Aufschneiden des Eileiters verletzt worden, oder abortiv war. Das unverletzte hatte keinen Discus mehr, doch war die äufsere Fläche der Zona uneben und mit Spuren von Spermatozoiden bedeckt. Es hatte einen Durchmesser von 0,0068 P. Z. und die Zona war 0,0010 P. Z. dick. Der Dotter war in Kugeln zerlegt, deren ich bei einer Ansicht neunzehn zählte. Sie deckten sich aber so, dass sie bei durchfallendem Lichte nur wie eine dunkle Masse mit bogig ausgezackten Rändern erschienen, und nur bei auffallendem Lichte die einzelnen Kugeln erkennbar waren (Fig. 15 u. Fig. 15*). Ich öffnete die Zona mit der Nadel und behandelte das Ei nun unter dem Compressorium. Die Kugeln traten sehr schön aus. Die meisten hatten einen Durchmesser von 0,0014 P. Z. In jeder Kugel

bemerkte ich ferner wieder ein helles Bläschen ganz deutlich, erkannte aber keinen Kern oder etwas der Art an demselben.

Vierundzwanzig Stunden später liefs ich die Hündin tödten. Der rechte Eierstock zeigte drei Corpora lutea; die drei Eier waren in den Uterus eingetreten und 1½ bis 2 Zoll in demselben nach abwärts gerückt. Sie erschienen dem unbewaffneten Auge noch immer als kleine weifse Pünktchen, waren aber doch etwas gewachsen, denn sie hatten in der Zona einen Durchmesser von 0,0078 — 0,0083 P. Z. Auch die Zona war dicker angeschwollen und 0,0012 P. Z. dick, aber immer noch die einzige Hülle des Eies (Fig. 16.). Ich mafs zur Vergleichung ein, wie es schien, vollkommen entwickeltes Ei aus dem Eierstocke, wenn gleich aus einem nur sehr kleinen Follikel. Es hatte in dem Durchmesser der Zona 0,0067 P. Z. und diese selbst war 0,0005 P. Z. dick, so dass also namentlich letztere ansehnlich aufgequollen war. Auch war sie sehr elastisch, wich dem Drucke der Nadel immer aus und liefs sich unter dem Compressorium ansehnlich ausdehnen, ehe sie riss. Der Dotter war in eine noch gröfsere Zahl von Kugeln zerlegt als gestern, ich schätzte dieselbe auf wenigstens 32. Bei durchfallendem Lichte waren sie einzeln gar nicht zu erkennen, sondern der Dotter bildete eine dunkle, von kleinen Bogenlinien begrenzte Masse; bei auffallendem Lichte waren aber die einzelnen Kugeln bestimmt zu erkennen. Die ganze Kugelmasse füllte das Innere der Zona nicht vollständig aus, und zwischen ihr und der Zona schien sich eine das Licht stark brechende Flüssigkeitsschichte zu befinden, in welcher ich aber weiter nichts bemerkte. Nach Eröffnung der Zona mittelst der Nadel gelang es auch hier wieder, durch Druck die Kugeln isolirt aus derselben hervorzubringen. Sie waren kleiner als die gestrigen und mafsen 0,0010 P. Z. und in jeder kam das innere helle Bläschen 0,00035 P. Z. grofs bei zunehmendem Drucke zum Vorscheine. Auch an einem, welches mir ganz zu isoliren gelang, bemerkte ich keinen Kern.

Aus dieser ansehnlichen Zahl von Beobachtungen geht nun Folgendes über die Veränderungen, welche die Eier des Hundes im Eileiter erfahren, hervor.

1. In dem gröfsten Theile des Eileiters, nämlich bis zu dessen unteren Drittel, gleicht das Ei noch aufserordentlich dem Eierstockeie. Die Zona ist noch umgeben von den Zellen des Discus proligerus und diese vermindern sich nur nach und nach, indem sie sich auflösen und unter einander zu verschmelzen scheinen. Das Ansehen, welches sie bei dem ganz reifen Eierstockeie besafsen, nämlich ihre beginnende Entwicklung zur Faser, ist wieder verschwunden, sobald die Eier in den Eileiter eingetreten sind. Im Ende des Eileiters verschwinden diese Zellenüberreste des Discus ganz und das Ei tritt mit seiner Zona ganz nackt in den Uterus. Auch die Zona pellucida ist unverändert, sie nimmt nur um Weniges an Durchmesser und Dicke zu. Der Dotter bildet in den oberen zwei Drittheilen des Eileiters nur eine compacte Masse, welche auch jetzt nicht von einer besonderen Hülle aufser der Zona umgeben ist. Seine Elemente scheinen sich indessen noch inniger unter einander zu vereinigen; daher und vielleicht auch durch geringe Ausdehnung der Zona füllt der Dotter die Zona nicht mehr ganz aus, sondern weicht unregelmäfsig an

verschiedenen Stellen von der Zona zurück, indem sich zwischen ihm und der Zona etwas Flüssigkeit ansammelt. In und an ihm selbst ist kein Zellenbau irgendwie zu bemerken.

2. Das Keimbläschen geht entschieden in manchen Fällen noch mit in den Eileiter über. Doch scheint dieses, schon nach dem im vorigen Kapitel Mitgetheilten, nicht immer der Fall zu sein, und endlich findet es sich über die Mitte des Eileiters hinaus nie mehr. Es löst sich also bei Säugethieren, wie bei allen anderen bis jetzt bekannten Thieren, jedesmal auf, ehe die ersten eigentlichen Entwicklungsvorgänge in dem Eie beginnen. In dieser Hinsicht muss ich für den Hund ebenso entschieden den Angaben des Dr. Barry widersprechen, wie ich dieses für das Kaninchen gethan habe. Was den Keimfleck betrifft, so haben mir meine Beobachtungen über denselben auch beim Hunde kein entschiedenes Resultat gegeben. Ich habe es in meiner Entwicklungsgeschichte des Kanincheneies nach Analogie einiger vorausgegangenen Beobachtungen bei Alytes durch Hrn. Dr. Vogt und bei Strongylus auricularis und Ascaris acuminata durch Bagge für wahrscheinlich erachtet, dass nach Auflösung des Keimbläschens der Keimfleck persistire, und vielleicht eine weitere Entwicklung zu einem Bläschen erfahre. Hr. Dr. Vogt hat mir neuerdings schriftlich mitgetheilt, dass er nach erneuerten Beobachtungen bei Alytes bei seiner früheren Aussage verbleibe, dass die mehrfachen Keimflecke des Keimbläschens dieses Thieres selbst Zellen seien, welche persistirten und später die Centralbläschen der Dotterkugeln der Rindenschichte des Dotters bilden. Hr. Dr. Kölliker in Zürich hat dagegen neuerdings (Müller's Archiv. 1843, I. u. II.) bei mehreren wirbellosen Thieren das Verschwinden des Keimfleckes noch vor dem Keimbläschen bestimmt beobachtet, und ist daher der Ansicht, dass er sich überall auflöse. Alle meine angewendete Mühe, über diesen Punkt bestimmt in's Reine zu kommen, war auch bei dem Hunde vergebens; doch habe ich oben zwei Beobachtungen mitgetheilt, in welchen es mir bei aller Aufmerksamkeit unmöglich war, in dem, wenn schon ganz isolirten Keimbläschen den Keimfleck noch zu bemerken. Hrn. Dr. Vogt's Angabe enthält einen aus der Aehnlichkeit zweier Gebilde gezogenen Schluss. Ich wage es daher jetzt nicht mehr, mich seiner und Bagge's Angabe anzuschliefsen, halte die Persistenz des Keimfleckes und seine Bedeutung für die weitere Entwicklung für problematisch, und kann nur wünschen, dass andere Beobachter durch Beobachtung zu gröfserer Sicherheit über diesen wichtigen Punkt gelangen mögen.

3. In dem unteren Endstücke des Eileiters beginnt auch in dem Hundeeie jener merkwürdige Theilungsprocess des Dotters, welcher nun schon bei so vielen Thieren, und wie ich glaube behaupten zu dürfen, von mir zuerst auch bei dem Dotter des Säugethiereies ist entdeckt worden. Ich glaube die Concurrenz des Hrn. Dr. Barry in diesem Punkte zurückweisen zu können, da ich nicht nur vor ihm im Jahre 1838 denselben bereits öffentlich bekannt machte, sondern Hr. Dr. Barry selbst das von ihm Gesehene und Abgebildete ganz verkannte, indem er die durch die Dottertheilung entstandenen Kugeln

für Tochterzellen der Keimzelle erklärt. In meiner Entwicklungsgeschichte des Kaninchen-eies habe ich mich S. 64 — 79 ausführlich über diesen Theilungsprocess des Dotters und über Alles, was bis dahin über denselben bekannt gemacht worden war, ausgesprochen. Ich kann mich daher jetzt in Beziehung auf den Hund auf Folgendes beschränken.

Auch bei dem Hunde scheint dieser Theilungsprocess in einer arithmetischen Progression mit dem Factor zwei fortzuschreiten, obgleich die Zerlegung der vorausgehenden Kugeln jede in zwei andere nicht zugleich in der ganzen Masse eintritt. In dem Hundeeie sind am Ende des Eileiters zwischen 16 und 32 Kugeln.

Diese Kugeln sind keine Zellen, d. h. die sie bildenden Agglomerate von Dotterkörnchen sind von keiner noch so feinen Membran oder Hülle umgeben, sondern sie werden nur durch das Zusammenkleben der Dotterkörnchen durch ein Bindemittel gebildet. Bei dem Hunde, dessen Dotter weit entschiedener körnig gebildet ist, als der Dotter des Kanincheneies, ist schon die directe Beobachtung im Stande, hierüber gröfsere Sicherheit zu geben. Man kann die den Rand der Kugel bildenden Körnchen, von keiner Hülle umgeben, ganz entschieden vortreten sehen. Lässt man die Kugeln aus der Zona austreten und bringt einen Druck auf sie an, so sieht man sie sich allmälig ausbreiten und zerquetscht werden, nicht aber plötzlich mit einem Rucke zerspringen. Setzt man einen Tropfen Wasser oder andere Flüssigkeiten zu, so zertheilen sie sich in demselben allmälig, sie quillen auf, die Kugeln verlieren ihre scharfen Contouren, und die Dotterkörner fliefsen auseinander. Alle diese Operationen habe ich so oft wiederholt, dass ich meiner Sache ganz sicher bin, wenn ich die Zellennatur dieser Bildungen bestreite. Auch ist mir Hr. Dr. Kölliker neuerdings entschieden beigetreten, und an den Eiern von Fröschen und den lebendig gebärenden Entozoen, kann Jeder mit Leichtigkeit die Sache prüfen. In Beziehung auf den Hauptgrund, welcher von Dr. Bergmann und Reichert für die Zellennatur der Kugeln des Froschdotters geltend gemacht wurde, dass nämlich bei Berührung der Kugel mit Wasser die Zellenmembran durch Endosmose erhoben und so deutlich werde, will ich folgende Beobachtung bekannt machen, die ich auch aufserdem für die Zellenlehre für interessant halte.

Ich wollte im vorigen Frühjahre diese Dotterkugeln abermals studiren und hatte mir deshalb Frösche, in der Copula begriffen, verschafft. Am 25sten März 1843, Morgens, hatte einer derselben gelaicht, aber es zeigte sich bald, dass die Eier nicht befruchtet waren, das Männchen hatte seinen Saamen nicht ergossen und die Theilung blieb aus. Schon ehe dieses entschieden war, fing ich an die Eier zu untersuchen, um Dr. Vogt's Keimfleckzellen in der Rindenschichte des Dotters zu suchen. Hierbei machte ich folgende Beobachtung.

Wenn ich ein Ei mit einem Tropfen Wasser unter dem Compressorium so vorsichtig und allmälig zerdrückte, dass der Dotter mit einem scharfen Rande, ohne Zerstreuung der Dotterelemente sich ganz langsam in dem Wasser ausbreitete und so mit demselben in Berührung trat, so sah ich nach einiger Zeit, wie sich von diesem Rande äufserst zarte Segmente von durchsichtigen Bläschen erhoben, welche nur durch ihre Contour und durch die verschiedene Brechung des Lichtes erkennbar waren. Dieselben wuchsen allmälig, tra-

ten immer mehr über den dunklen Rand der Dottermasse heraus, und liefsen sich dann durch eine ganz gelinde Bewegung ganz als vollständige Bläschen isoliren. Anfangs waren diese wasserhell und durchsichtig, allein allmälig fingen sie an sich im Inneren zu trüben. Es bildete sich ein höchst feinkörniger Inhalt in ihnen, der bis auf einen gewissen Grad immer mehr zunahm, so dass dieselben undurchsichtig wurden. Kamen diese Zellen mit im Wasser umherschwimmenden Dotterelementen in Berührung, so setzten sich diese auf die Zelle nach und nach rund herum an, bedeckten die helle Zelle allmälig ganz und es entstanden verschieden grofse Kugeln von Dotterelementen, die in ihrem Inneren eins der früher entstandenen hellen Bläschen einschlossen. Ich hatte hier gewissermafsen die Bildung der Dotterkugeln, wie sie immer Folge der Entwicklung des Eies sind, auf eine unvollkommene Weise unmittelbar vor Augen. Offenbar entstanden die hellen Bläschen durch die Berührung des Dotters mit dem Wasser. Wie? wodurch? vermag ich nicht anzugeben, obgleich ich abermals lebhaft an die Untersuchungen des Hrn. Dr. Ascherson über Zellenbildung bei Berührung von Proteinverbindungen mit Fett erinnert wurde. Jedenfalls aber ist die Erscheinung, welche man beobachtet, wenn die Dotterkugeln des sich entwickelnden Froscheies mit Wasser in Berührung kommen und die man als Erhebung einer Zellenmembran durch Endosmose gedeutet hat, ganz dieselbe. Schon früher habe ich auch auf diese Quelle jener Beobachtung hingedeutet, Müller's Archiv. 1840, S. 110. Bei den Kugeln des Dotters des Säugethiereies habe ich übrigens diese Wirkung des Wassers nie gesehen.

In dem Inneren einer jeden Dotterkugel ist auch bei dem Hundeeie ein sehr zartes, das Licht sehr stark brechendes Bläschen enthalten Es ist schwer, sich von der Existenz desselben zu überzeugen. Durch die Dotterkörner schimmert es hier noch weniger durch, als bei dem Kanincheneie. Durch einfaches Pressen des Eies gelingt es auch selten, sie zur Beobachtung zu bringen. Ich fand es am besten, die Zona zuerst mittelst einer feinen Nadel zu öffnen. Oft treten dann schon von selbst die Dotterkugeln aus, oder man bewirkt dieses durch einen gelinden Druck. Dann kann man die Kugeln einzeln beobachten und durch einen fortgesetzten sanften Druck das helle Centralbläschen sichtbar machen, ja es gelang mir öfter, dann durch sanfte Bewegungen der Compressoriumgläser übereinander, das helle Bläschen fast ganz von den Dotterkörnern zu isoliren. Hr. Dr. Kölliker giebt neuerdings (Müller's Archiv. 1843.) an, dass er sich an den Dotterkugeln mehrerer Entozoeneier auf das Bestimmteste überzeugt habe, dass hier diese Centralbläschen einen Kern besafsen. Dasselbe fand er zuletzt bei den Eiern von Helix pomatia, einem Cucullanus der Blindschleiche und bei dem Frosche (Entwicklungsgeschichte der Cephalopoden Zürich 1844, S. 121.). Er betrachtet daher auch jene Bläschen geradezu als kernhaltige Embryonalzellen. Die Beobachtungen des Hrn. Dr. Kölliker verdienen alles Zutrauen und ich halte sie für sehr zuverlässig. Allein ich habe mich leider bis jetzt nicht von der Existenz solcher Kerne weder in den Bläschen der Furchungskugeln des Frosches noch des Hundes überzeugen können. Früher war es mir nicht gelungen, diese Bläschen zu isoliren; allein fortgesetzte Uebung und Manipulation der Kugeln haben mich diese Isolation jetzt oft er-

reichen lassen. Ich habe die zarten Bläschen auf das Genaueste mit den besten Mikroskopen bei den verschiedensten Vergröfserungen untersucht und keine Kerne in ihnen beobachten können Früher glaubte ich einmal für den Frosch Kölliker beitreten zu müssen; allein gröfsere Genauigkeit und glücklichere Isolation hat mich von dem Gegentheil vollkommen überzeugt. Ein äufserlich dem Bläschen anhaftendes und besonders ein unter ihm liegendes Körnchen vermag sehr leicht eine Täuschung hervorzubringen, vorzüglich da die Bläschen, wenn sie rein und isolirt sind, leicht an dem Glase anhaften. Je vollkommener aber die Isolation der Bläschen gelang, um so mehr überzeugte ich mich, dass kein solcher Kern in ihnen vorhanden war.

Auch bei Hundeeiern habe ich endlich, aber hier immer nur im Anfange der Theilung, nicht vor derselben, neben den zwei, drei oder vier vorhandenen Dotterkugeln in der Zona noch ein oder zwei Bläschen oder Körnchen gesehen, wie bei dem Kanincheneie (Fig. 11, 12, 13 u. 14.). Sie waren verschieden grofs in den verschiedenen Eiern. Hr. Dr. Kölliker sah solche auch noch in den Eiern einer Doris vor der Theilung (l. c. S. 119.). Ich habe früher die Ansicht aufgestellt, dass sie Nachkommen des Keimfleckes seien. Kölliker ist dieser Ansicht insofern beigetreten, als er glaubt, sie seien Theile des zerfallenden und sich auflösenden Keimfleckes, nicht aber in dem Sinne, wie ich früher dieses anzunehmen geneigt war. —

Um nämlich in diesen merkwürdigen Theilungsprocess des Dotters einen mit den Beobachtungen verträglichen Zusammenhang zu bringen, habe ich früher in meinen beiden Schriften die Ansicht aufgestellt, dass nach der Befruchtung das Keimbläschen sich auflöse und der Keimfleck frei werde; dieser sich in ein Bläschen umwandle, in welchem sodann eine Theilung eintrete, um seine beiden Nachkommen aber nur die Dotterkörner in zwei Massen sich gruppirten; dann jene beiden Bläschen sich abermals theilten, welcher Theilung auch eine neue Gruppirung der Dotterkörner folge u. s. f. Hr. Dr. Kölliker hat über den Vorgang eine andere Ansicht aufgestellt, welche bei seiner Beobachtung, dass jene Centralbläschen der Dotterkugeln kernhaltige Zellen sind, offenbar mehr mit dem, was wir sonst bis jetzt über Zellenbildung wissen, übereinstimmt. Nach ihm lösen sich, wie schon gesagt, vor der Theilung Keimbläschen und Keimfleck auf; im Inneren des Dotters entsteht nun aber eine neue kernhaltige Zelle, die erste Embryonalzelle. Aus dieser entwickeln sich durch endogene Zeugung zwei neue Zellen, welche Annahme dadurch unterstützt wird, dass Kölliker einige Male zwei Kerne in einer solchen Zelle sah. Um diese zwei Zellen gruppirte sich dann, in Folge einer Attraction derselben auf die Dottermasse, dieselbe in zwei Kugeln. Jede von diesen eingeschlossenen Embryonalzellen erzeugt wieder zwei und wieder legen sich die Dotterelemente um jede kugelig an u. s. f. Ich wünschte sehr, dass es mir durch Beobachtung eines oder zweier Kerne in den Centralbläschen der Dotterkugeln möglich geworden wäre, mich dieser sehr ansprechenden Ansicht anzuschliefsen, und werde ferner diesem Punkte die gröfste Aufmerksamkeit schenken. Einstweilen aber muss ich widersprechen, da es mir nicht gelang, einen Kern in jenen Bläschen zu beobachten, so dass ich sie demnach auch nicht für Zellen gelten lassen kann. Diese

Bläschen spielen offenbar die Rolle der Kerne in diesen Kugeln, und es ist nicht zu bezweifeln, dass von ihnen die Gruppirung der Dotterkörnchen zu Kugeln durch eine Art von Attraction ausgeht. Allein wie sie sich vermehren und das immer weitere Zerfallen des Dotters in immer kleinere Kugeln bedingen, habe ich weder bei Fröschen noch Säugethieren durch Beobachtung zu ermitteln vermocht. Doch scheint mir der Annahme einer Theilung jener Bläschen Nichts positiv im Wege zu stehen. —

4. An dem Dotter des Hundeeies habe ich bis jetzt zu keiner Zeit seiner Entwicklung eine durch Cilien bewirkte Rotation entdecken können, wie ich eine solche an dem Eie des Kaninchens vor dem Beginne der Theilung gesehen habe. Die Umstände sind hier freilich auch nicht so günstig, da man das Ei nicht im Eileiter selbst zur mikroskopischen Beobachtung bringen kann, da letzterer bei dem Hunde zu dick und undurchsichtig ist. Möglicher Weise fehlen sie indessen auch und finden sich nur in niederen Säugethierordnungen, wie bei den Nagern, und sind nur eine Erscheinung der Analogie mit einem bedeutungsvolleren Vorgange bei niederen Thieren. Dieses wird so lange zugegeben werden müssen, bis mehrere Beobachtungen vorhanden sind; allein ich muss gegen das Verfahren des Herrn Professor Reichert protestiren, welcher diese meine Beobachtung neuerdings zu verdächtigen sucht, weil sie sich nicht an andere Phänomene der Ciliarbewegungen anschliefsen lässt (Beiträge zur Kenntniss des Zustandes der heutigen Entwicklungsgeschichte. Berlin 1843, S. 6.). Wenn indessen schon jene von mir beobachteten Cilien aufserordentlich fein waren, wenn sie schon nicht auf einer häutigen oder Zellenlage standen, so muss ich dennoch jene Rotationen als ein Factum einer an vier Eiern gemachten Beobachtung behaupten, für die ich meine Befähigung zu unbefangenen Beobachtungen überhaupt einsetze.

5. Das Ei des Hundes erhält während seines Durchganges durch den Eileiter kein Eiweifs umgebildet; die Zellen des Discus verschwinden, werden aber nicht durch Eiweifs ersetzt. Diese bemerkenswerthe Verschiedenheit von dem Kanincheneie ist ganz sicher. Sie giebt ein anderes Beispiel einer Analogie bei einer niedereren Säugethierordnung mit Vögeln, Amphibien, Fischen etc., die in den höheren Ordnungen fehlen kann, und daher keine wesentliche Bedeutung in Beziehung auf andere übereinstimmende Erscheinungen besitzt.

6. Ueber die Zeit, welche das Hundeei zu seinem Durchgange durch den Eileiter bedarf, kann nach dem oben über seinen Austritt aus dem Eierstocke Bemerkten nichts Sicheres ausgesagt werden. Dennoch habe ich nie vor dem achten Tage nach der von mir mit Sicherheit beobachteten ersten Begattung die Eier in dem Uterus gesehen, wohl aber noch später noch in dem Eileiter. Auch darf man nie die Eier schon im Uterus erwarten, so lange die Hündin sich noch belegen lässt. Dieses geschieht meist schon dann nicht mehr, wenn sie noch mehrere Linien weit vom Ostium uterinum sind. Es ist ferner

gewiss, dass sie die erste Hälfte des Eileiters rasch durchwandern in Zeit von mehreren Stunden, dagegen verweilen sie in dem Ende des Eileiters sehr lange. Hier bedarf auch die fortschreitende Theilung einer viel längeren Zeit als bei dem Kanincheneie, indem ich dieselbe zweimal in 24 Stunden nur um eine Stufet fortgeschritten fand.

7. Für die bewegenden Kräfte des Eies im Eileiter halte ich die Schwingungen der Cilien des Epitheliums der Eileiter und die Contractionen des Eileiters selbst.

Viertes Kapitel.

Das Ei des Hundes im Uterus bis zum Auftreten des Embryo.

Am achten Tage nach der Begattung, wie sie glauben, fanden die Herren Prevost und Dumas zuerst die Eichen des Hundes und zwar bereits im Uterus. Ihre Beschreibung derselben ist folgende (l. c. p. 142.). »Ce qu'il y a sans doute de plus remarquable dans ces ovules, c'est leur petitesse. — Ils ont au plus un millimètre et demi ou deux millimètres ($^{13}/_{20}$ — $1^1/_5$ P. L.) de diamètre. — Ils sont entièrement libres, ne présentent point d'adhérence avec les parois des cornes et l'on peut les enlever sur la lame d'un scalpel, puis les déposer dans un verre à montre rempli d'eau, pour les examiner plus facilement. — Grossis trente fois et vus par transparence, ces ovules paraissent sous une forme ellipsoide et semblent composés d'une membrane d'enveloppe unique et mince, dans l'interieur de laquelle est contenu un liquide transparent. A la partie supérieure de l'ovule on remarque une espèce d'ecusson cotonneux, plus epais et marqué d'un grand nombre de petits mamelons. Vers l'une des extrémités de celui-ci, on observe une tâche blanche, opaque, circulaire, qui ressemble beaucoup à une cicatricule. On est également frappé d'un rapport général de ressemblance entre l'écusson lui même et la membrane caduque.“ Die nächsten Eier, welche sie sahen, schätzten sie vom zwölften Tage nach der Begattung. In diesen erkannten sie schon die erste Spur des Embryo, daher von ihnen später. —

Hr. v. Baer fand bei einer Hündin, über deren Zeit er nichts angiebt, die Eichen im Uterus $^1/_3$ P. L. grofs. Eins derselben befand sich dicht an dem Ostium uterinum des Eileiters, erschien dem Auge als ein weifses Pünktchen und unter dem Mikroskop als eine dunkle Kugel, umgeben von einem hellen Ringe. Er zweifelt zwar, ob dieses ein Ei war; indessen war es ein solches ganz sicher, wie weiter unten meine Beschreibung der eben in den Uterus eingetretenen Eier beweisen wird. Die anderen Eier waren schon durchsichtiger und bestanden aus zwei in einander eingeschlossenen Bläschen, von denen das äufsere glatt und durchsichtig, das innere, kleine aus kleinen Häufchen von Körnchen bestehende dunkle Flecken und an einer Stelle eine dunklere Masse zeigte. Sie waren übrigens über-

einstimmend mit den Eiern einer andern Beobachtung, welche $\frac{1}{2}$ P. L. im Durchmesser hatten, etwas über vierzehn Tage alt waren und welche v. Baer ganz genau beschreibt. Diese waren vollkommen durchsichtig, ganz frei im Uterus, nicht ganz rund, sondern etwas länglich. Sie schienen nur aus einer Membran zu bestehen. Sobald sie aber mit Wasser in Berührung kamen, trennten sich eine äufsere und eine innere Hülle von einander, von welchen die innere in der äufseren immer mehr zusammensank. v. Baer erklärt diese Erscheinung richtig durch die Endosmose und Exosmose. Die äufsere Hülle, welche, er Membrana corticalis nennt, erschien durchsichtig, aber aufsen mit kleinen halbdurchsichtigen Körnchen besetzt, welche v. Baer für den ersten Anfang der Zotten des Chorions hält. Das innere Bläschen gewährte unter der Linse, so lange es noch turgescirte, einen sehr schönen Anblick. »Annulis enim vel sphaerulis, centro pellucido peripheria obscuriori, praedita videtur. Quae maculae, si majori microscopii vi subjiciuntur, aliam exhibent formam ac si metamorphosin passae essent. Sunt enim nec sphaerulae nec veri annuli, sed ex granulis potius constituuntur in orbes irregulares dispositis, unde sub minori visus angulo orbes continuos esse mentiuntur. Oculus microscopicis observationibus adsuetus facile cognoscit, has maculas non ipsi membranae esse innatas, sed ejus superficiei adhaerere internae. Major praeterea adest macula multo magis opaca, orbicularis fere. Qui accuratiori visu gaudet, eam nudis oculis uti punctulum albidum in ovo pellucido conspicit.« Dieses innere Bläschen nannte dann v. Baer Membrana vitelli, den zuletzt genannten dunkeln Fleck Blastoderma, und hielt sie für gleichbedeutend mit den so benannten Theilen des Vogeleies. Ueber die Bildung desselben sprach er sich folgendermafsen aus (l. c. p. 23.). »In uterum transmissum ovum citius accrescit majorem fluidi quantitatem imbibens et inde cavum et pellucidum fit. Granula (vitelli) ad peripheriam magis magisque recedunt et ex superficie sua materiam excernunt, ex qua cuticula tenuissima concrescit, cujus superficiei internae granula adhaerent. Cuticula haec membrana vitelli est, et granula, de quibus agimus, granulis vitellinis avium respondent. Vis formativa a centro ad peripheriam agens, cum granula primitius ad peripheriam egerit, tum in quocunque granulo massam densiorem ad peripheriam cogit, quo quodcunque granulum in orbem vertitur, granula minora circa centrum pellucidum sistentem.«

In seinem Commentar zu der Epistola in Heusinger's Zeitschrift für organische Physik. Bd. II. 1828. beschreibt Hr. v. Baer die Eichen dieses Stadiums S. 168. und folgende, noch genauer. Hauptsächlich aber änderte er seine Ansicht über das innere Bläschen und den in demselben bemerkbaren dunkleren Fleck. Er hielt es nämlich daselbst für wahrscheinlicher, dass nicht dieses innere Bläschen die Dotterhaut sei, sondern das äufsere, also die frühere Zona pellucida. Das innere Bläschen betrachtete er jetzt als das Analogon der Keimhaut des Vogeleies, welche hier bei der Kleinheit des Säugethiereichens sogleich als Bläschen gestaltet erscheine, während sie bei dem Vogeleie erst allmälig den Dotter umwächst. Den dunkeln Fleck verglich er mit dem sogenannten Hügel der Keimschichte, oder dem Kerne des Hahnentrittes nach Pander's Benennung, im Vogeleie, von welchem also die Bildung des Fruchthofes und sodann des Embryo ausgeht.

In dem zweiten Bande seiner Entwicklungsgeschichte 1837. ist Hr. v. Baer dieser letzten Ansicht treu geblieben, S. 184. Er fügt nur noch hinzu, dass er gesehen zu haben glaube, wie jeder der kleineren Dotterkörnchen — Haufen in dem inneren Bläschen von einem sehr zarten Striche umgeben gewesen sei, als ob jedes Häufchen noch von einer gemeinschaftlichen Masse zusammengehalten würde.

An letzterem Orte, S. 185 und folgende, behandelt Hr. v. Baer dann noch die Frage, ob das Ei der Säugethiere auf diesem Stadium im Uterus Eiweifs umgebildet erhalte. Bei Schweinen und Schaafen glaubt er eine solche Umbildung Schritt vor Schritt verfolgt zu haben. Bei dem Hunde und Kaninchen gelang ihm dieses nicht (S. 187.), er glaubt aber dennoch, dass diese Differenz geringer sei, als es scheine.

Sodann beschreibt Hr. v. Baer S. 189 die weitere Entwicklung des Eies bis zum Auftreten der ersten Spur des Embryo folgendermafsen: »Kaum ist der Dotter so weit verflüssigt, dass er einige Durchsichtigkeit erlangt hat, so erkennt man auch schon, dass der sackförmige Keim (dass innere Bläschen) sich in zwei sehr ungleiche Theile, einen kleineren mittleren, den Embryo (jener dunkle Fleck), und einen viel gröfseren umgebenden, die Keimhaut, geschieden hat. Der Theil, welcher Embryo werden soll, ist anfangs kreisförmig, bald wie ein Schild erhoben, verdickt und ganz durchsichtig, ohne weitere bemerkliche Organisation und sehr früh kenntlich beim Hunde, sobald der Dotter genug verflüssigt ist, um den Keim deutlich zu unterscheiden. Später wird er länglich und es bildet sich in ihm ein dunklerer Streifen. Dieser Streifen, der das eine Ende des Schildes fast erreicht, vom andern aber bedeutend absteht, ist, wie der Erfolg lehrt, dem Primitivstreifen im Vogeleie analog. Er zeigt sich immer quer auf der Längenaxe des Eies und des Fruchthälters.«

Endlich bemerkt Hr. v. Baer auch noch S. 192 u. 208, dass sich der zum Embryo werdende Theil in zwei Blätter, ein animales und ein vegetatives spalte, wie bei dem Vogeleie. Indessen vermisst man eine genauere Angabe dieses Verhältnisses, so dass es mehr aus der Analogie und Folge erschlossen, als unmittelbar beobachtet worden zu sein scheint. —

Herr Coste hat auch über dieses Stadium der Entwicklung des Hundeeies wenig auszusagen gewusst. Er schliefst sich (Embryogénie comparée p. 401.) den Herren Prevost und Dumas an, nur unterscheidet er an dem Eichen zwei in einander geschlossene Bläschen, deren äufseres er Membrane vitelline, das innere Membrane blastodermique nennt. Von der ersteren, welche die Zona pellucida des Eierstockeies ist, sagt er: On peut voir qu'elle est parsemée de petites tâches qui sont probablement le resultat d'un produit adventif. An einer Stelle der zweiten: On voit le premier grouppement des globules qui vont constituer la tâche embryonnaire. Diese Tâche embryonnaire ist nach ihm anfangs rund, dann elliptisch und dann guitarrenförmig. Aufserdem stimmt auch er in die Klagen der Herren Prevost und Dumas sowie v. Baer's über die Verschiedenheit der Entwicklungsstufe bei verschiedenen Thieren zu derselben Zeit ein. —

Prof. R. Wagner hat ebenfalls ein Eichen eines Hundes aus dieser Zeit beschrieben und abgebildet (Beiträge zur Geschichte der Zeugung und Entwicklung, S. 33, Tab. I. Fig. 8.).

Er erhielt dasselbe von Hrn. Prof. Gurlt in Berlin, der dessen Alter auf vierzehn Tage angab, und es hatte schon einige Tage in Weingeist gelegen. Es mafs ungefähr eine Linie und schon mit unbewaffnetem Auge sah man an ihm einen dunkeln Punkt. Es bestand aus zwei Häuten, die äufsere war gleichmäfsig, faltenlos, durchsichtig; die innere etwas abstehend von der äufseren, hier und da eingekerbt und gefaltet und mit zerstreuten dunkeln Punkten besäet, die sich als deutliche Körnchen zu erkennen gaben. Der Fleck zeigte sich als eine runde, flache, umschriebene dunkele Schicht, aber deutlich ein Aggregat von Kügelchen, welches abgegrenzt ist und durchaus nicht verfliefst. Aufserdem theilt er mit, dass er bei Prof. Gurlt ein Eichen vom siebenzehnten Tage sah, welches eine birn- oder citronenförmige Gestalt hatte und einen ovalen oder birnförmigen Fruchthof. —

Hausmann fand selbst dreiundzwanzig und vierundzwanzig Tage nach der Befruchtung noch keine Eier im Uterus, obwohl sie schon deutliche Anschwellungen an demselben bildeten. Er meint, dieses sei gerade die Zeit gewesen, wo das Ei sich zu bilden begonnen!! (l. c. S. 72 u. 73.)

Uebrigens sind Eichen aus dieser Zeit im Uterus noch von verschiedenen Schriftstellern bei anderen Thieren und selbst beim Menschen vielleicht gesehen worden. Es war dieses bis vor Kurzem das früheste Stadium, auf welchem das Säugethierei bekannt war, und man stritt sich über die Bedeutung der beiden Bläschen, die natürlich nicht entziffert werden konnte, so lange man ihren Ursprung und Bildung, sowie ihre fernere Beziehung zum Embryo nicht kannte. Ich glaube über beide in meinen früheren Schriften schon vielfältige Auskunft gegeben zu haben und in dem Folgenden noch ferner liefern zu können, obgleich die hier nach dem Stande unseres heutigen Wissens aufzustellenden Forderungen noch auf grofse Schwierigkeiten stofsen, deren ganz genügende Lösung um so wünschenswerther ist, da es sich hier um fundamentale Erscheinungen organischer Bildung handelt, die man schwerlich anderswo so rein zu untersuchen Gelegenheit hat. — Ich theile auch hier zuerst meine Beobachtungen mit, welche die Zahl von 25, oftmals mit zwei Stadien, überschreiten und an mehr als 125 Eiern angestellt worden sind.

In der letzten im vorigen Kapitel mitgetheilten Beobachtung vom 10ten und 11ten Mai 1842 habe ich bereits angegeben, wie die am 11ten Mai oben im Uterus gefundenen Eier, welche den am 10ten noch im Eileiter getroffenen noch durchaus ähnlich waren, aus der von keinem Discus mehr, ebenso wenig aber auch von Eiweifs umgebenen Zona pellucida und dem in eine grofse Zahl von Kugeln zerlegten Dotter bestanden.

XX. Montag, am 13ten Januar 1843, untersuchte ich eine Hündin, welcher ich am 14ten August 1842 das eine cornu uteri ungefähr in der Mitte unterbunden hatte. Sie hatte sich am 3ten Januar 1843 zum ersten Male belegen lassen, als sie frei herum lief und ebenso alle die folgenden Tage bis zum 13ten. Ueber den Befund an der Seite, wo der Uterus unterbunden war, habe ich an einem andern Orte berichtet. In dem rechten, nicht unterbundenen Horn fand ich ein Ei oben in der Spitze desselben, eins etwa in der Mitte und ein drittes zwischen diesen beiden. Sie erschienen dem unbewaffneten Auge noch immer als kleine weifse Pünktchen und bestanden unter dem Mikroskope noch immer

aus der Zona und dem eine dunkele Masse bildenden Dotter. Der Durchmesser sowie die Dicke der Zona hatten zugenommen. Ersterer betrug 0,0081 und 0,0090 P. Z., letzterer 0,0014 und 0,0013 bei zwei runden Eiern; das dritte war ungewöhnlich gestaltet, etwas eiförmig. Der Dotter füllte das Innere der Zona nicht ganz aus und mafs 0,0040 P. Z. Er schien bei dem einen Eie (Fig. 19.) von einer gleichförmigen dunkeln Masse gebildet zu sein; aber bei sehr genauer Beachtung erkannte man, dass er aus Kugeln zusammengesetzt war. Es schien dabei, als wenn diese Masse in der Mitte eine Höhlung umschlösse, daher die Mitte heller aussah, als die Peripherie. Bei dem zweiten Eie (Fig. 20.) bildete der Dotter auch eine solche runde dunkele Kugelmasse; allein mitten zwischen denselben machte sich ein kleiner, glänzend heller Fleck bemerkbar, um welchen herum die Dotterkörnchen in dichten Kreisen gestellt waren. Es schien, als hätte sich hier eine der Dotterkugeln durch Aufnahme einer durchsichtigen Substanz expandirt, so dass das in ihr eingeschlossene helle Bläschen sichtbar geworden, um welches herum nun die Dotterkörnchen gelagert waren. — Das dritte eiförmige Ei hatte einen nicht ganz runden Dotter und neben ihm befanden sich in der Zona noch zwei einzelne Dotterkugeln, so dass ich nach dieser ganzen Beschaffenheit dasselbe für pathologisch hielt.

XXI. Am 17ten März 1839 untersuchte ich eine Hündin, von welcher ich bestimmt wusste, dass sie am 28sten Februar, also vor siebenzehn Tagen zum ersten und einige Male belegt worden war. Rechts zeigten sich ein, links zwei Corpora lutea. Die Eier waren links ganz oben im Uterus, rechts in der Mündung des Eileiters. Sie erschienen als kleine weifse Punkte und bestanden aus der von keinem Discus oder Eiweifs umgebenen Zona und einem dunkeln Dotter. Der Durchmesser in der Zona war 0,0082 und 0,0085 P. Z., die Dicke derselben 0,0009; der Durchmesser des Dotters 0,0047 P. Z., so dass er also das Innere der Zona nicht ganz ausfüllte, auch war er nicht ganz rund. Leider erkannte ich damals die Zusammensetzung des Dotters aus einzelnen Kugeln nicht. Ich sah nur, wie, nachdem die Eier einige Zeit in Wasser gelegen, die Dottermasse aufquoll, die Dotterkörnchen aus einander wichen und dann das ganze Innere der Zona anfüllten.

XXII. Am 10ten März 1838 fand ich bei einer Hündin, von welcher ich nur wusste, dass sie am 4ten zum letzten Male belegt worden war, am rechten Eierstocke vier Corpora lutea und in dem Uterus vier Eier, oben in der Spitze desselben dicht bei einander. Der linke Eierstock hatte kein Corpus luteum und der Uterus enthielt auch kein Ei. Jene vier erschienen als kleine weifse Pünktchen und bestanden unter dem Mikroskope aus der Zona pellucida und dem dunkeln Dotter. Der Durchmesser jener war ziemlich constant bei allen vieren 0,0080 P. Z. Der Dotter füllte die Zona nicht aus; ich erkannte zwar damals, noch mit einem schlechten Instrumente ausgestattet, die Zusammensetzung desselben aus einzelnen Kugeln nicht; der ausgezackte Rand der dunkeln Masse führte mich aber schon auf die bestimmte Vermuthung, dass der Dotter wie bei den Fröschen gefurcht sein werde. Nach längerem Liegen in Wasser hörte auch hier die scharfe Begrenzung des Dotters auf und er füllte dann die Zona wieder ganz aus.

XXIII. Genau ebenso verhielten sich auch vier Eier einer Hündin, welche ich am

17ten Februar 1838 untersuchte, welche wahrscheinlich seit dem 2ten oder 3ten belegt und am 7ten noch brünstig war. Auch hier bemerkte ich damals nur die unregelmäfsige Contour der Dottermassen, ohne die einzelnen Kugeln zu erkennen.

XXIV. Bei einer Hündin am 5ten April 1840 dagegen, von welcher ich bestimmt erfuhr, dass sie seit 24 Tagen belegt war, fand ich vier Eier in den beiden Hörnern des Uterus sehr weit entfernt von einander, so dass sie schon an ihren bleibenden Stellen angelangt zu sein schienen. Auch diese erschienen dem unbewaffneten Auge noch als kleine weifse Pünktchen; unter dem Mikroskope bestanden sie aus der Zona und dem Dotter, an welchem ich damals in der Lage, in welcher es sich mir darbot, an einem Eie 13 Kugeln zählte, welche nicht alle von gleicher Gröfse waren. Aufserdem aber bemerkte ich sowohl in diesem Eie als auch noch in einigen anderen, bei welchen ich die Zahl der Kugeln indessen nicht bestimmen konnte, eine kleine Gruppe kleiner durchsichtiger Bläschen oder Zellen, mitten zwischen den Dotterkugeln. Der Durchmesser des ersten Eies betrug 0,0092 P. Z. Ich muss bemerken, dass mir die nach 24 Tagen noch wenig fortgeschrittene Entwicklung dieser Eier, die Theilung des Dotters nur in 13 Kugeln, während die Eier schon im ganzen Uterus vertheilt waren, sowie endlich jene Gruppe kleiner Bläschen im Inneren der Zona, diese Beobachtung als abweichend erscheinen lassen. Vielleicht waren die Eier in der Entwicklung stehen geblieben und wollten abortiren.

XXV. Dieses war, wie es schien, auch der Fall bei einer andern Hündin, welche ich am 23sten September 1840 untersuchte, nachdem sie sich am 2ten zum ersten und am 7ten zum letzten Male hatte belegen lassen. Die Eier befanden sich, zwei auf jeder Seite, in der Mitte des Uterus als kleine weifse Punkte. Sie waren alle nicht rund, sondern oval, besafsen alle noch eine ziemlich dicke Zona pellucida. Der Dotter war bei zweien in zwei ungleich grofse Theile zerlegt, neben welchen sich in einem Eie noch zwei kleine dunkele Kugeln zeigten. Bei einem dritten Eie zeigten sich in der Dottermasse mehrere gröfsere und kleinere Fettblasen.

XXVI. Am 14ten März 1840 untersuchte ich eine grofse Hündin, von welcher ich zuverlässig erfuhr, dass sie am 23sten Februar zum ersten und am 2ten März zum letzten Male belegt worden war. Ich fand neun Eier in den beiden Hörnern des Uterus, allein auch diese waren noch ziemlich weit zurück. Die meisten stellten noch kleine weifse Pünktchen dar und bestanden aus der ziemlich angeschwollenen 0,0010 – 0,0014 P. Z. dicken Zona und einem in Kugeln zerlegten Dotter, welcher die Zona nicht ganz ausfüllte. Im Durchmesser der letzteren mafsen diese Eier 0,0082 — 0,0090 P. Z. Zwei Eier aber hatten ein wesentlich verschiedenes Ansehen. Sie waren schon für das unbewaffnete Auge nicht mehr kleine, ganz weifse, sondern etwas heller aussehende Punkte. Sie waren ferner gröfser als die übrigen, 0,0100 P. Z., und die Zona war an ihnen dünner, 0,0005 P. Z. Bei dem einen (Fig. 21.) bildete die eine Hälfte des Dotters noch eine dunkele aus Dotterkugeln zusammengesetzte Masse, in der andern Hälfte zeigten sich die Dotterkörnchen in Kreisen um einen sehr hellen Mittelpunkt herum gestellt. In dem zweiten hatte sich ein noch gröfserer Theil der Dotterkugeln in solche Körnerkreise umgewandelt, während an

einzelnen Stellen, noch kleinere Häufchen von Dotterkugeln übrig waren. — Bei mehreren der erstgenannten Eier beobachtete ich ferner, nachdem ich sie mit einer feinen Nadel geöffnet und nun etwas comprimirt hatte, eine Gruppe kleiner heller Bläschen, etwa von der Gröfse eines Blutkörperchens im Inneren der Zona, welche zwischen den Kugeln gesteckt zu haben schien.

XXVII. Bei einer Jagdhündin, von welcher ich bestimmt wusste, dass sie sich Freitag, am 2ten März 1838, noch belegen lassen, fand ich am 14ten März an jedem Eierstocke vier Corpora lutea und in dem rechten Uterus vier, in dem linken drei Eier. Dieselben waren ziemlich entfernt von einander in dem Uterus vertheilt, zwar etwas gröfser als die bisher beschriebenen, aber doch noch sehr klein, dazu fast ganz durchsichtig und daher äufserst schwer aufzufinden. Sie besafsen einen Durchmesser von 0,0098 — 0,0123 — 0,0129 P. Z. Alle waren noch von der 0,0007 P. Z. dicken Zona pellucida umgeben, ihr Inneres aber hatte, als ich sie ganz frisch aus dem Uterus unter das Mikroskop brachte, ganz das Ansehen, welches in der vorigen Beobachtung nur einige Eier theilweise besessen hatten (Fig. 22.). Von den dunkelen Dotterkugeln war nämlich nur noch eine kleine rundliche Gruppe vorhanden, die anderen waren alle in lauter concentrische Ringe gruppirt, welche einen sehr hellen glänzenden Mittelpunkt umgaben, wodurch das ganze Ei einen sehr eigenthümlichen und brillanten Anblick gewährte. Wenn ich zu diesen Eiern einen Tropfen Wasser zusetzte, so verschwand dieses Ansehen und alle Dotterkörnchen zogen sich wieder zu einer unregelmäfsig gestalteten, das Innere der Zona nicht ganz ausfüllenden dunkeln Masse zusammen (Fig. 23.). Da ich bereits wusste, dass jene dunkele Gruppe von Dotterkugeln später als Fruchthof auftritt, so untersuchte ich ihn sehr genau, konnte aber in ihm nichts Anderes, als eben die Dotterkugeln, erkennen.

XXVIII. Diesen Eiern sehr ähnlich waren sechs andere, welche ich am 7ten September 1838 bei einer Hündin, die sich ganz bestimmt Freitag am 24sten August zum ersten Male hatte belegen lassen, fünf auf der rechten, eins auf der linken Seite, noch ziemlich hoch im Uterus, jene auch noch dicht bei einander fand. Sie stellten ganz vollkommen durchsichtige, glänzend helle Bläschen dar, an welchen man, wenn sie auf einem Glasplättchen lagen, schon mit unbewaffnetem Auge einen sehr kleinen weifsen Punkt unterscheiden konnte. Unter dem Mikroskope zeigten sie noch die, zwei Contouren darbietende Zona, im Inneren wieder jene Körnerringe und an einer Stelle einen runden, aus dunkeln Dotterkugeln zusammengesetzten Fleck. Kamen sie mit Wasser in Berührung, so erkannte man nun sehr leicht und deutlich, dass sich im Inneren der Zona eine äufserst zarte Membran gebildet hatte, in der jene Körnerringe und auch jener dunkele Fleck, den ich fortan immer den Fruchthof nennen werde, lagen. Es trennte sich nämlich alsdann dieselbe von der Zona und sank im Inneren derselben etwas zusammen (Fig. 15.). Oeffnete ich alsdann die Zona mit einer Nadel, so trat jene innere Hülle heraus und ich erkannte jetzt sehr deutlich, dass dieselbe aus lauter sehr zarten Bläschen oder Zellen gebildet war, die sich dicht an einander geschlossen, um die ganze Hülle zu bilden, sich aber im Wasser auch noch von einander isolirten (Fig. 26.). Die Dotterkörnchen waren, wie ich sehr

besimmt erkannte, im Inneren derselben enthalten, verloren aber bald ihre bestimmte Stellung in concentrischen Kreisen und verbreiteten sich im Inneren der Zellen, woselbst ich an ihnen deutliche Molecularbewegungen beobachten konnte.

XXIX. Am 29sten October 1838 untersuchte ich eine andere Hündin, welche seit dem 12ten in meinem Besitze war, sich aber damals nicht mehr belegen liefs, obgleich ihr die Hunde noch nachstellten, die äufseren Genitalien auch noch angeschwollen waren. Die Eier, welche ich bei ihr fand, glichen denen der vorigen Beobachtung vollkommen. Das innere neu gebildete Bläschen bestand auch hier aus sehr zarten Zellen, welche verschieden grofs waren, 0,0005; 0,0008; 0,0014; 0,0016 P. Z. Wenn sie herausgetreten waren und die Dotterkörnchen sich in ihnen zerstreut hatten, konnte ich den hellen Kern, um welchen diese früher in concentrischen Ringen gruppirt gewesen waren, nicht mehr erkennen.

XXX. Sonntag, am 13ten November 1842, schnitt ich den linken Uterus, Eierstock und Eileiter einer Hündin aus, von welcher der Verkäufer versicherte, sie habe sich vor acht Tagen zum letzten Male belegen lassen. Ich fand zwei Eier ungefähr in der Mitte des Uterus. Sie erschienen als kleine, glänzend durchsichtige Punkte 0,0116 P. Z. $= 1/7'''$ im Durchmesser. Die Zona mit ihren doppelten Contouren, 0,0008—0,0010 P. Z. dick, bildete noch die äufsere Hülle. Keine Spur von Eiweifs umgab sie. Im Inneren waren wieder jene schönen Körnerringe um einen hellglänzenden Mittelpunkt herum zu bemerken, welcher letztere meistens einen Durchmesser von 0,0005 P. Z. besafs. Aufser ihnen zeigte sich an einer Stelle ein dunkeler, aus Dotterkugeln gebildeter Fleck und dann noch zwischen den Körnerringen einzelne zerstreute Dotterkugeln, 0,0011 P. Z. im Durchmesser haltend. Bei Zusatz von Wasser mit etwas Eiweifs und Salz versetzt, zog sich im Inneren eine die Körnerringe einschliefsende, an der Innenfläche der Zona ausgebreitete, zarte häutige Schichte zusammen, an welcher ich indessen, sowohl so lange sie noch im Inneren der Zona eingeschlossen war, als auch nach Eröffnung derselben durchaus keinen Zellenbau wahrnehmen konnte. Die Ringe bildenden Dotterkörnchen waren nur von einer homogenen durchsichtigen, sehr dehnbaren und dann wieder zusammenfahrenden Substanz zusammengehalten, von der ich vermuthe, dass sie durch Verschmelzung der in den früheren Beobachtungen vorhandenen Zellen entstanden ist. An dem von den Dotterkörnchen umgebenen hellen Kerne oder Bläschen konnte ich auch in dieser Beobachtung nichts Weiteres, keinen weiteren von ihm eingeschlossenen Kern bemerken.

Zwölf Stunden danach liefs ich die Hündin tödten und fand auf der rechten Seite noch vier Eier in der oberen Hälfte des Uterus. Sie waren unterdessen bedeutend gewachsen und eins der kleineren besafs einen Durchmesser von 0,0250 P. Z. $= 3/10$ P. L., sie waren ganz wasserhell und zeigten auch schon dem unbewaffneten Auge an einer Stelle einen kleinen weifsen Punkt (Fig. 27.). Das am weitesten im Uterus nach abwärts gerückte Ei hatte eine geringe unregelmäfsige Schichte eines granulirten Stoffes um sich, und ebenso die übrigen in abnehmender Dicke, je höher hinauf sie sich befanden. Dieselbe haftete der Zona ziemlich fest an, so dass sie nicht wohl von blofs zufällig adhärirendem Schleime

und Epithelienfragmenten herzurühren schien. Eine bestimmtere Form aber, die etwa auf Bildung von Zotten schliefsen liefs, welche wir später auftreten sehen werden, hatte dieselbe auch nicht. Zugleich aber zeigte nun auch die Zona nicht mehr ihre frühere Dicke und die derselben entsprechenden zwei Contouren, sondern sie erschien nun als eine dünne, keine zwei Contouren mehr besitzende feine Membran, übrigens aber noch ebenso ohne irgend eine weitere Structur und Textur, so dass ihre Veränderung nur von der durch das stärkere Wachsthum des Eies abhängigen Ausdehnung hervorgebracht zu sein schien. Innerlich lag ihr im ganz frischen Zustande eine zweite sehr feine Blase an, welche sich indessen bei Zusatz von Humor aqueus schnell und stark von ihr trennte (Fig. 27. B.). In dieser inneren Hülle waren nun wieder jene Körnerringe mit einem hellen Centralpunkte entwickelt, welche indessen durch eine homogene durchsichtige Zwischensubstanz weiter von einander entfernt waren; auch schien die Zahl der Körner, welche die einzelnen Ringe bildeten, geringer geworden zu sein (Fig. 27. C.). Zellen aber, welche die Körner eingeschlossen hätten, konnte ich auch hier wieder, trotz aller Aufmerksamkeit, nicht entdecken, so dass ich auch hier glaube, dieselben waren unter einander und unter Hinzukommen einer Intercellularsubstanz zur Darstellung jener feinen inneren Blase, welche ich die Keimblase nennen will, verschmolzen.

In dieser letzten Beschaffenheit, wo das Eichen aus zwei in einander eingeschlossenen, sehr feinen, völlig durchsichtigen Bläschen besteht, deren äufsere von der structur- und texturlosen Zona, die innere von einer zarten Membran gebildet wird, in welcher die noch vorhandenen Dotterkörnchen in Ringen um einen hellen centralen Kern gebildet herumgestellt sind und in welcher letzteren dann auch immer eine dunkele aus Dotterkugeln gebildete Stelle, der Fruchthof, sich zeigt, habe ich oft und zahlreiche Eichen in zunehmender Gröfse gesehen. Das einzige Befremdende dabei ist mir das, dass ich an dieser inneren Hülle bald einen Zellenbau erkannte, bald nicht. Die folgenden Beobachtungen enthalten darüber, sowie über weitere Verhältnisse und Veränderungen das Nähere. —

XXXI. Am 2ten August 1839 untersuchte ich eine Hündin, welche, wie ich bestimmt wusste, am 15ten Juli zum letzten Male belegt worden war, und dann den Hund nicht mehr zuliefs. Ich fand drei Eier, eins im rechten, zwei im linken Uterus. Sie waren noch sehr kleine, etwa ¼ P. L. grofse, wasserhelle Bläschen, mit einem kleinen weifsen Pünktchen. Die Keimblase zeigte wieder die Dotterkörnchenkreise und war deutlich aus Zellen gebildet.

XXXII. Am 4ten April 1838 erhielt ich eine Hündin, welche sich nicht mehr belegen lassen wollte, obgleich die Männchen noch sehr hitzig hinter ihr her waren. Ich liefs sie bis zum vierzehnten Tage leben. Ich fand im rechten Uterus im unteren Ende ein Eichen, etwa ⅓ P. L. grofs. Es war wasserhell, vollkommen rund und zeigte wieder in der Keimblase die Körnerringe und einen dunkeln Dotterkugelhaufen, den Fruchthof. In dem linken Uterus fand ich zwei Eier, welche aber noch weit zurück waren. Sie waren nicht viel gröfser als ein Eierstockei, die Zona hatte noch ihre doppelten Contouren und der Dotter bildete noch eine dunkele die Höhle der Zona nicht ganz ausfüllende Masse.

Da sie zugleich nicht ganz rund waren und ich sonst solche Verschiedenheiten nicht bemerkt habe bei normaler Entwicklung, so glaube ich, dass diese beiden Eier wahrscheinlich abortiv waren.

XXXIII. Eine Hündin, welche sich, wie ich bestimmt wusste, am 15ten Mai 1838 zum letzten Male hatte belegen lassen, untersuchte ich am 30sten ejusd. Die Eier befanden sich drei in jedem Uterus vertheilt, wie es schien, schon an ihren bleibenden Stellen, als kleine, wasserhelle, aus zwei Hüllen zusammengesetzte Bläschen von etwa ⅓ P.L. Durchmesser. Das innere, die Keimblase, zeigte wieder die Körnerringe und den Fruchthof und trennte sich im Wasser bald von dem äufseren. Im rechten Uterus hatten nur zwei Eier diese Beschaffenheit; das dritte glich noch ganz einem Eierstockei ohne Discus, war etwas länglich, die Zona besafs noch eine ansehnliche Dicke und der Dotter war in zwei ungleiche dunkle Hälften zerlegt. Ich halte auch dieses für ein abortives, in seiner Entwicklung gehemmtes Ei.

XXXIV. Sonntag, am 27sten November 1842, schnitt ich einer kleinen Hündin, von der mir nur versichert worden, dass sie sich Mittwoch, am 16ten, noch belegen lassen, den linken Uterus, Morgens 8 Uhr, aus. Ich fand in demselben im unteren Drittheil ein etwa ⅓ P. L. grofses wasserhelles Eichen, welches aus seiner äufseren Eihaut, der Zona pellucida, und aus der Keimblase bestand. Letztere zeigte wieder die Körnerringe, allein ich konnte keinen Zellenbau an ihr entdecken, sondern die Körnerringe wurden nur durch eine homogene durchsichtige Substanz zusammengehalten und zu einer Membran verbunden. Der Fruchthof bestand aus dunkelen Dotterkugeln, welche einen hellen centralen Kern enthielten.

Nach 25½ Stunden liefs ich die Hündin tödten. Ich fand im rechten Uterus vier Eier, die aber unterdessen so viel weiter sich entwickelt hatten, dass ich sie erst weiter unteren beschreiben werde. —

XXXV. Am 26sten März 1838 untersuchte ich eine Hündin, deren linker Eierstock sieben, der rechte vier Corpora lutea zeigte. Ich fand aber in dem linken Uterus nur drei, in dem rechten alle vier Eier, vertheilt, und wie es schien, schon an ihren bleibenden Stellen. Sie waren nicht alle gleich grofs. Die kleineren, höher im Uterus befindlichen etwa ⅓ P. L. grofs, waren ganz rund, die gröfseren, gegen ½ P. L., waren dagegen etwas elliptisch. Alle aber bildeten wasserhelle Bläschen mit einem weifsen Pünktchen und bald trennte sich bei allen von der äufseren Eihaut die Keimblase. Letztere zeigte ebenfalls wieder die Körnerringe, allein dieselben bestanden nicht mehr aus mehrfachen Reihen concentrisch gestellter Körnchen, sondern nur noch aus einer einfachen Reihe, welche einen sehr hellen Kern einschlossen. Der Fruchthof bestand aus dunkelen Dotterkugeln und Körnchen.

XXXVI. Genau hiermit stimmten auch die Eier einer Hündin überein, welche sich am 10ten August 1840 zum letzten Male hatte belegen lassen und am 26sten von mir untersucht wurde. Die Keimblase zeigte Körnerringe, in welchen die Körner nur in einfacher Reihe standen. Zellen konnte ich aber hier wieder nicht erkennen, obgleich die Kerne sehr deutlich waren. Die Zellen mussten mit einander verschmolzen sein.

XXXVII. Von dieser Beschaffenheit waren auch die Eier der ersten Hündin, welche ich am 15ten Januar 1834 untersuchte. Sie war Montag, am 5ten Januar, zum letzten Male belegt worden und liefs nachher den Hund nicht mehr zu. Ihre Eier waren ¾ bis 1 P. L. grofs und waren, wie es schien, an ihren bleibenden Stellen im Uterus. Auch damals erkannte ich schon ihre beiden sie bildenden Hüllen und den Fruchthof ganz deutlich.

XXXVIII. Am 16ten März 1838 untersuchte ich eine Hündin, welche sich am 2ten, 3ten, 4ten und 5ten hatte belegen lassen. Der rechte Eierstock zeigte fünf, der linke drei Corpora lutea, ich fand aber auch auf der rechten Seiten nur drei Eier im Uterus, wie es schien, an ihren bleibenden Stellen. Sie waren über 1 P. L. grofs und bestanden wieder aus zwei in einander eingeschlossenen Bläschen, die sich bald stark von einander trennten. Unter dem Mikroskope zeigte das innere, die Keimblase, sich auf das Schönste aus gegen einander abgeplatteten Zellen zusammengesetzt, welche einen hellen Kern einschlossen. Ich erkannte hier zum ersten Male, im Jahre 1838, eine aus Zellen zusammengesetzte thierische Bildung, ehe noch von den Untersuchungen von Schleiden und Schwann das Geringste bekannt geworden war, wie mein Tagebuch und meine Zeichnungen bezeugen. In den Zellen stand nur ein einfacher Ring von Dotterkörnchen. Der Fruchthof, welcher aus mit Körnchen angefüllten Zellen bestand, war auch an diesen Eiern noch rund; allein er fing an, sich auf das Deutlichste in der Mitte aufzuhellen, so dass er eine dunklere Peripherie und einen helleren Mittelpunkt besafs, welcher Unterschied nur durch die verschiedene Vertheilung des Materials hervorgebracht wurde.

XXXIX. Genau auf demselben Stadium befanden sich auch vier Eier einer Hündin, welche ich am 16ten Mai 1838 untersuchte, über deren Zeit ich nichts wusste. Alle vier Eier befanden sich auf der linken Seite, auf der rechten keins und auch am Eierstocke kein Corpus luteum. Die von den Dotterkörnchen gebildeten Kreise waren kaum noch zu erkennen.

XL. Ebenso verhielt es sich mit den Eiern einer Hündin, welche ich am 12ten März 1839 untersuchte, und die vor drei Wochen belegt sein sollte. Die Eier waren gegen 1 P. L. grofs, etwas länglich, sonst wie die in den beiden vorigen Beobachtungen.

XLI. Am 21sten August 1840 untersuchte ich eine Hündin, von welcher ich bestimmt wusste, dass sie am 9ten sich zum letzten Male hatte belegen lassen. Der rechte Eierstock zeigte ein, der linke fünf Corpora lutea. Allein zu meinem Erstaunen enthielt jeder Uterus drei Eier, so dass daher offenbar zwei Eier von der linken auf die rechte Seite hinüber gewandert waren. Die Eier waren in dem Uterus vertheilt und, wie es schien, an ihren bleibenden Stellen. Allein ihre Gröfse war aufserordentlich verschieden, wenn gleich alle fast dieselbe Bildung und Entwicklungsstufe besafsen. Die kleinsten waren etwa ½ P. L. grofs und noch ganz rund; die gröfsten dagegen 1½ P. L. und schon etwas länglich. Alle waren wasserhell, durchsichtig und bestanden aus den beiden in einander eingeschlossenen Bläschen, deren innere, die Keimblase, den schönsten Zellenbau an den Rändern erkennen liefs, während die Zellen in der Fläche schon gröfs-

tentheils mit einander verschmolzen zu sein schienen. Die Körnerringe waren dagegen schon gröfstentheils verschwunden. Der Fruchthof war bei den kleineren noch rund und gleichmäfsig dunkel. Bei den gröfseren war er dagegen schon in einen dunkeln peripherischen und hellen centralen Hof geschieden, und bei einigen derselben hatte er eine ovale, bei anderen eine Birn-Form angenommen. Auch der Fruchthof bestand aus dichtgedrängten Zellen, Kernen und Molecülen, wie man sich bei Zerreifsen der Keimblase überzeugen konnte, während, im Ganzen betrachtet, der Zellenbau nicht deutlich hervortrat, weil die Zellen zu dicht an einander gedrängt und über einander gelagert waren. —

In allen vorstehenden Beobachtungen hatte ich an dem inneren Bläschen, der Keimblase, immer nur eine einfache Lage von Zellen bemerkt und nur in dem Fruchthofe eine dichtere Ansammlung von Zellen, Zellenkernen und Molecülen gefunden. Indessen ist es wahrscheinlich, dass bei den gröfseren Eichen die Keimblase, wenigstens um den Fruchthof herum, aus einer doppelten Lage solcher Zellen oder zwei dicht an einander anliegenden, höchst zarten Blättern bestand, wie namentlich die erste der nun folgenden Beobachtungen zeigt. Allein ich entdeckte dieselben erst später bei einer Beobachtung am 23sten August 1840 bei Eiern, welche schon viel weiter entwickelt waren. Ich habe dieselben dann später auch noch an früheren Eichen gefunden und namentlich auch bei dem Kanincheneie nachgewiesen, und ich lasse deshalb jetzt meine Beobachtungen in der Reihe folgen, wie die Eier in der Entwicklung und Gröfse weiter fortschreiten.

Ich habe schon oben einer Hündin Erwähnung gethan, der ich am 27. Nov. 1842 das linke Uterus-Horn ausschnitt und in demselben ein $\frac{1}{3}$ P. L. grofses Ei von der vorigen Beschaffenheit fand. $25\frac{1}{2}$ Stunden danach liefs ich die Hündin tödten und fand nun noch in dem rechten Uterus vier Eier, drei normal und eins abortirend. Jene drei waren unterdessen bedeutend fortgeschritten und $\frac{2}{3}$—$\frac{3}{4}$ P. L. grofs. Im Allgemeinen glichen sie aber denen vom vorigen Tage noch sehr, d. h. sie waren noch kleine, wasserhelle, aber schon etwas weniges elliptische Bläschen aus zwei Hüllen, der äufseren Eihaut oder Zona und der Keimblase, zusammengesetzt. Auch zeigte die letztere noch Körnerringe, gebildet aus einer einfachen Reihe von Körnchen um einen hellen Kern und den aus dunkelen Dotterkugeln zusammengesetzten Fruchthof. Allein bei aufmerksamer Beobachtung unter einer starken Loupe eines einfachen Mikroskopes (Fig. 28. A.), und noch mehr unter dem Compositum erkannte ich ganz deutlich, dass diese Keimblase in einem grofsen Theile ihrer Ausdehnung, nämlich von dem Fruchthofe, als Mittelpunkt gerechnet, bis zur gröfsten Peripherie der Blase, aus einer doppelten Lage bestand, einer äufseren, welche die vollständige Keimblase bildete, und einer inneren, deren Grenze man sehr deutlich in der gröfsten Peripherie der ersteren erkennen konnte. Dieses sind die beiden Blätter, welche Döllinger, Pander und vorzüglich v. Baer als wesentliche Gebilde der Keimhaut des Vogeleies erkannten und seröses oder animales und Schleim- oder vegetatives Blatt derselben nannten, welche letzteren Bezeichnungen ich auch beibehalten werde. Es gelang mir auch, beide mit zwei sehr feinen Nadeln von einander zu trennen, wo es sich dann zeigte, dass beide auch in dem Fruchthofe sich fanden, obgleich die Masse desselben in dem oberen oder

animalen Blatte am stärksten entwickelt ist, beide auch im Fruchthofe jetzt noch sehr dicht an einander liegen. Beide bestanden aus verschmolzenen Zellen, deren helle Kerne aber noch sehr deutlich waren.

Das vierte dieser Eier war von den drei beschriebenen sehr verschieden und offenbar abortiv. Es befand sich ganz oben in der Spitze des Uterus, zeigte noch eine 0,0010 P. Z. dicke Zona mit doppelten Contouren und der Dotter war in viele gröfsere und kleinere dunkele Massen zerfallen, so dass das Innere des Eies dunkelfleckig aussah.

XLII. Donnerstag, am 15ten December 1842, Morgens 9 Uhr, öffnete ich einer grofsen Hündin den Unterleib, von welcher ich ganz bestimmt wusste, dass sie Sonnabend, am 26sten November, zum ersten und Montag, am 4ten December, zum letzten Male belegt worden war. Sie war also seit 18 Tagen und 7 Stunden befruchtet und seit 11 Tagen zum letzten Male belegt. Ich schnitt den rechten Uterus bis auf ein oberes Stück aus. Es waren aber an demselben noch keine Anschwellungen durch die Eier zu bemerken. Ich fand aber deren zwei (Fig. 29. A. u. B.); das untere war kleiner als das obere, jenes 1, dieses 1½ P. L. grofs, schon etwas elliptisch, sonst wasserhell mit einem weifsen Pünktchen. Ganz frisch konnte man an der Keimblase durch die Zona hindurch keinen Zellenbau bemerken, sondern nur die hellen Zellenkerne. Auch die Körnerringe um die Kerne herum waren fast ganz verschwunden. Nachdem die Eier einige Zeit in mit Eiweifs und Salz versetztem Wasser gelegen, zog sich die Keimblase sehr zusammen und trennte sich stark von der Zona (Fig. 29. C.). Die Wirkung davon auf den Fruchthof, der früher ganz in der Ebene der Keimblase gelegen hatte, war die, dass er jetzt fast wie eine Halbkugel über die Ebene der Keimblase hervorragte und nun von oben angesehen, wie ein dunkeler Ring mit einer helleren Mitte aussah, was früher nicht der Fall war. Nach Eröffnen der Zona und Austreten der Keimblase, zeigte diese an den Kanten die schönsten primären Zellen in allen Gröfsen mit einem deutlichen Kerne (Fig. 29. E.). In der Keimblase selbst waren sie unter einander verschmolzen mit dunkelen Molecülen gefüllt, die Kerne aber noch sehr deutlich. In dem Fruchthofe (Fig. 29. D.) konnte ich nur Kerne, Molecüle und gröfsere Fetttröpfchen erkennen.

Am andern Morgen, am 16ten, um 9 Uhr, liefs ich die Hündin tödten. Ich fand nun, dass der Eierstock auf der linken Seite, deren Uterus ich den Tag zuvor ausgeschnitten hatte, fünf Corpora lutea, der der rechten aber nur eins zeigte. In dem gestern zurückgelassenen oberen Ende des linken Uterus fand sich aber nur noch ein Ei, in dem rechten Uterus dagegen deren drei, so dass sich hier offenbar wieder ein Fall des Ueberwanderns der Eier von einer Seite auf die andere gegeben fand.

Die Eier waren aber in den 24 Stunden bedeutend fortgeschritten. Sie waren gegen 2 P. Z. grofs und stark elliptisch; auch erschienen sie dem unbewaffneten Auge (Fig. 30. A.) nicht mehr so glänzend hell und durchsichtig wie früher, was offenbar von einem äufseren Anfluge herrührte. In der That zeigten sich nun auch die Eier unter der Loupe (Fig. 30. B.) und dem Mikroskope an ihrer ganzen Oberfläche, selbst an den beiden Polen, obgleich hier schwächer, mit theils einzeln, theils dicht gedrängt stehenden eigenthümlichen Körper-

chen besetzt, welche dieser Oberfläche fest anhafteten und die ich für die Anfänge der sogenannten Zotten des Chorions halten muss. Dieselben (Fig. 30. C.) erschienen als dunkelrandige, unregelmäſsig eckige, oft mit doppelten Contouren versehene glänzende Körnchen, wie ich ähnliche noch sonst an keiner organischen Bildung gesehen habe. Sie waren nicht aus Molecülen zusammengesetzt, keine Zellenkerne, auch noch weniger Zellen, und gröſser als sonst Elementarkörnchen. Die am weitesten in dem Uterus nach abwärts befindlichen und gröſsten Eier waren am stärksten mit solchen Körnchen besetzt, die kleineren und höher oben befindlichen viel schwächer. Uebrigens hatte aber die äuſsere Eihülle noch immer dieselbe structur- und texturlose Beschaffenheit, wie früher, und wie sie die Zona pellucida immer besitzt, war daher auch unzweifelhaft noch immer dieselbe und jene Körnchen mussten sich von auſsen an sie angesetzt haben.

Die Keimblase hatte die schon oft gesehene Beschaffenheit, d. h. sie bestand aus verschmolzenen Zellen, deren Kerne aber noch deutlich sichtbar waren, und an der Oberfläche und den Rändern konnte man auch überall noch primäre, kernhaltige Zellen in verschiedenen Gröſsen sehen. Auſserdem aber bemerkte ich über die ganze Keimblase mit Ausnahme des Fruchthofes zerstreuet und selbst noch bei schwächerer Vergröſserung sichtbar (Fig. 30. D. u. E.), sternförmig gestaltete Zellen, welche oft mit ihren feinfaserigen Ausläufern auf einander stieſsen. Sie waren meist nach zwei oder drei Seiten ausgezogen. Kerne konnte ich in ihnen nicht bemerken. Es wollte mir nicht gelingen, ihre Lage mittelst Stellung des Mikroskopes genau zu ermitteln, ob sie eine oberflächliche oder tiefer gelegene Schichte der Keimblase einnahmen. Uebrigens war ihre Bildung aber so bestimmt, dass ich sie mittelst der Camera lucida zeichnen konnte. Ich habe solche sternförmige Zellen an der Keimblase des Hundes nicht wieder gesehen, wohl aber bei dem Kaninchen. Was wir über die ersten Anfänge der Gefäſsbildung nach Schwann wissen, lässt vermuthen, dass diese sternförmigen Zellen die erste Andeutung auch der Gefäſsbildung in der Keimblase sind, welche später als ein eigenes Blatt zwischen dem animalen und vegetativen auftritt. Doch habe ich diese weitere Entwicklung derselben nicht beobachten können.

Uebrigens waren an der Keimblase die beiden genannten Blätter derselben sehr deutlich zu erkennen und es schien mir, als wenn jetzt das vegetative Blatt sich bereits an der ganzen Innenfläche des animalen ausgedehnt und daher gleichfalls zur Blase gestaltet hätte. Der Fruchthof hatte seine gewöhnliche Beschaffenheit, d. h. er war noch rund, gleichmäſsig dunkel durch die gleichmäſsige Anhäufung von Zellen, Kernen und Molecülen und lag frisch ohne Zusatz ganz in der Ebene der Keimblase. Wenn sich letztere nach irgend einem Zusatze aber stärker zusammengezogen hatte, so ragte der Fruchthof jetzt beträchtlich über die Ebene derselben hervor und das Material desselben verhielt sich dann so, dass man eine dunklere Peripherie und eine hellere Mitte unterscheiden konnte.

In allen bisherigen Beobachtungen waren die Eier noch immer, wenn gleich an ihren bleibenden Stellen, völlig frei im Uterus gewesen. Bei vorsichtiger Eröffnung desselben findet man sie in allen vorbeschriebenen Stadien nirgends mit dem Uterus in fester Verbindung, wenn sie gleich, wie in dem letzten Falle, die Höhle desselben schon ziemlich

ausfüllen. Auch äufserlich sind sie dann noch nicht zu erkennen. Jetzt aber tritt nun bei raschem Wachsen der Eier, wodurch sie dann auch schon von aufsen an einer geringen Anschwellung und durchscheinenden Beschaffenheit des Uterus erkennbar werden, eine innige Verbindung zwischen Ei und Uterus ein, die es von da an, bei der äufsersten Feinheit der äufseren Eihaut absolut unmöglich macht, die Eier unverletzt aus dem Uterus herauszubringen. Später, wenn diese äufsere Eihaut sich durch Anlage anderer, später zu erwähnender Gebilde verstärkt hat, kann man die Verbindung zwischen ihr und dem Uterus wieder lösen, und man überzeugt sich dann, dass sie durch die Zotten dieser äufseren Eihaut hervorgebracht wird, welche sich in die Ausführungsgänge der Uterindrüsen eingesenkt haben. Zugleich aber wird das Ei auch von dem Uterus gewissermafsen in einer Zelle desselben eingeschlossen und umfasst, so dass nur die beiden Pole des Eies, welche sich bei dem Hunde citronenförmig ausziehen, in die Höhle des übrigen Uterus hineinsehen, das ganze übrige Ei aber, namentlich von der sich jetzt stark entwickelnden Schleimhaut, wie in einer Zelle eingeschlossen wird.

So geschieht es denn nun, dass, wenn man auf diesem und den zunächst folgenden Stadien den an der Stelle des Eies ganz prallen und gespannten Uterus auch noch so vorsichtig unter Wasser oder an der Luft öffnet, dennoch, wenn man endlich die Schleimhaut über dem Eie trennt, auf einmal die Uterinzelle unter Ausfliefsen einer gewissen Menge einer ganz krystallhellen und, wie es scheint, eiweifshaltigen Flüssigkeit zusammensinkt, ohne dass man auch nur im Geringsten bemerken kann, dass dabei eine Eihülle zerrissen wird. In der That ist dieses auch von allen früheren Beobachtern nicht bemerkt worden. Wenn man aber die so eben vorausgegangenen Stadien und dann wieder die späteren, wo man das Ei unverletzt aus dem Uterus herausbringen kann, kennt und berücksichtigt, so kann es keinem Zweifel unterworfen sein, dass auch jetzt eine Eihülle vorhanden sein muss, welche jene Flüssigkeit einschliefst und den Uterus ausdehnt, mit letzterem aber auf das Innigste vereinigt und zugleich äufserst zart ist. Von ihrer Gegenwart kann man sich auch direct überzeugen, wenn man die Schleimhaut des Uterus von den Polen des Eies aus mit gröfster Vorsicht trennt. Dann kommen eben diese Pole des Eies von der Schleimhaut nicht eingeschlossen zum Vorscheine; nun aber, wenn man die Trennung noch weiter fortzusetzen sucht, reifst die äufsere Eihaut ein und der Uterus sinkt zusammen.

Auf dem jetzt zu betrachtenden Stadium ist dann aber die Keimblase innerhalb der äufseren Eihaut noch ganz frei. Wenn deshalb auch letztere einreifst, so kommt dennoch erstere als ein elliptisches oder bald citronenförmig gestaltetes, frei liegendes Bläschen zum Vorscheine und kann leicht zur Untersuchung aus dem Uterus herausgenommen werden; doch ist sie allerdings so zart, dass, wenn man nicht unter einer Flüssigkeit arbeitet, auch sie sehr leicht platzt, zusammensinkt und man gar nichts mehr zu sehen bekommt. Etwas später wird die Sache noch schwieriger und schlimmer. Dann hat sich die Keimblase mit ihrem äufseren Blatte, an die äufsere Eihaut dicht angelegt und durch diese auch an den Uterus. Wenn man nun die Schleimhaut des letzteren über dem Eie trennt, so reifst nicht nur die äufsere Eihaut, sondern auch die Keimblase mit ein, und man sieht dann meist

gar nichts, wenn man nicht äufserst vorsichtigt ist und die Verhältnisse genau kennt, wovon ich später noch mehr mittheilen werde. —

In diesen Verhältnissen, die wohl beachtet werden müssen und die ich erst durch viele Erfahrungen kennen lernte, sind viele Angaben und Klagen der früheren Beobachter begründet, welche theils die äufsere Eihaut nicht bemerkt haben, wie z. B. die Herren Prevost und Dumas, oder selbst das ganze Eichen nicht fanden, wie es zuweilen Hrn. v. Baer und immer Hausmann ging, welcher Letztere daher selbst zu dieser Zeit das Ei noch nicht vorhanden glaubte.

XLIII. Am 23sten August 1840 untersuchte ich eine Hündin, welche sich vor 14 Tagen zum letzten Male hatte belegen lassen. Es zeigten sich in dem rechten Uterus zwei, im linken drei Eier, welche bereits an kleinen Anschwellungen desselben zu bemerken waren (Fig. 31. A.). Wenn ich nun ein ein Ei enthaltendes Stück des Uterus unter einer Flüssigkeit öffnete, so fiel dabei die Zelle des Uterus zusammen, ohne dass ich das Zerreifsen der äufseren Eihaut wahrnemen konnte, und im Inneren schwamm ganz frei die Keimblase (Fig. 31. B.). Dieselbe war an beiden Polen schwach ausgezogen, einer Citrone gleich, gegen 2 P. L. lang und etwas über 1 P. L. breit. Sie hatte den schon oft beschriebenen Zellenbau, der vorzüglich noch an den hellen glänzenden Kernen erkennbar war, während die Zellen unter einander verschmolzen waren. Der Fruchthof war rund und in der Mitte etwas heller (Fig. 31. C.). An diesen Eichen entdeckte ich zuerst die Zusammensetzung der Keimblase aus zwei Blättern, dem animalen und vegetativen, woran ich bis dahin nicht im Entferntesten bei einem so höchst zarten und feinen Bläschen gedacht hatte. Die Veranlassung dazu gab eine eigenthümliche Veränderung, welche die Eichen in dem Fruchthofe durch den Aufenthalt im Wasser erlitten, welche ich hier schildern will, theils weil Andere dieselbe Erfahrung machen könnten, theils weil ich sie in Beziehung auf später zu erörternde Streitfragen für wichtig halte. Es geschah nämlich hier zuerst, was auch sonst bei Aufenthalt der Keimblase in einer heterogenen Flüssigkeit zu geschehen pflegt; die Keimblase wurde sehr zusammengezogen und der Fruchthof bei seiner verschiedenen Dichtigkeit halbkugelig über die Ebene der Keimblase hervorgetrieben. Während ich nun eins dieser Eichen unter der Loupe betrachtete, löste sich allmälig der dunkele Rand des Fruchthofes von der Continuität der übrigen Keimblase ab, der Fruchthof zog sich noch stärker zusammen und bildete nun statt eines Kreise seine Ellipse. Zu meinem Erstaunen wurde aber dadurch die Keimblase nicht geöffnet, sie sank nicht zusammen, und als ich der Möglichkeit davon näher nachforschte, entdeckte ich unter dem Mikroskope, dass sich unter dem losgelösten Theile des Fruchthofes noch eine sehr zarte Lage von polyedrisch gegen einander angedrängten Zellen herzog, welche die Keimblase noch verschloss. Ja, ich konnte sogar den oberen dickeren Theil des Fruchthofes gänzlich mit der Nadel entfernen, ohne dass die Keimblase hier geöffnet wurde. Anfangs war mir diese Erscheinung ganz räthselhaft und ich theilte auch mein Befremden dem damals gerade in Heidelberg bei mir anwesenden Hrn. Dr. Krohn aus Petersburg mit. Später aber löste sich mir das Räthsel. Die Keimblase bestand nämlich hier, wie immer zu

dieser Zeit, aus ihren zwei dicht an einander anliegenden Blättern. In beiden ist auch der Fruchthof durch eine an dieser Stelle dichtere Anhäufung des Materials an Zellen, Zellenkernen und Körnchen entwickelt, vorzugsweise aber ist dieses in dem oberen, animalen Blatte der Fall, und hier ist wieder das Material des Fruchthofes in seiner Peripherie dichter als in seinem Centrum. Wenn nun die dem Eichen zugesetzte heterogene Flüssigkeit in der ganzen Keimblase eine Contraction und Condensation aller sie constituirenden Zellen bewirkt, so entwickelt sich zwischen dem dichter angehäuften Material des Fruchthofes und dem seine Peripherie begrenzenden Theile des animalen Blattes eine verschiedenartige Spannung, und die Folge davon ist, bei der gleichzeitig schon beginnenden Maceration, dass eine Zusammenhangstrennung zwischen der Peripherie des Fruchthofes und dem in ihn übergehenden animalen Blatte eintritt. In dem vegetativen Blatte, wo das Material in dem Fruchthofe nicht so dicht angehäuft ist, ereignet sich dieses Alles nicht, daher bleibt durch dieses die Keimblase geschlossen, wenn auch der animale Theil des Fruchthofes ganz getrennt wird. Ich habe diese Erfahrung auch deshalb in Extenso mittheilen wollen, damit man sieht, dass ich zu der Unterscheidung der beiden Blätter der Keimblase nicht durch Speculation und als Nachfolger einer Theorie, sondern durch directe Beobachtung gekommen bin. Seitdem wurde ich ein Anhänger der sogenannten v. Baer'schen Theorie, wenn man ein Factum der unmittelbaren Beobachtung so nennen will. —

XLIV. Am 16ten November desselben Jahres untersuchte ich eine Hündin, welche sich Sonntag, am 1sten November, nicht mehr belegen liefs und nach Aussage des Verkäufers den Montag vorher zuerst belegt worden war. Die Eier waren schon äufserlich an leichten Anschwellungen des Uterus zu erkennen, vier auf der einen, drei auf der andern Seite, obgleich in jedem Eierstocke nur drei Corpora lutea vorhanden waren, so dass ein Graaf'sches Bläschen zwei Eier eingeschlossen haben musste. Die Eier waren genau auf demselben Stadium wie die vorigen. Auch bei ihnen sank der Uterus bei Trennung der Schleimhaut über dem Eie unter Zerreifsung der äufseren Eihaut zusammen und die Keimblase lag dann frei in der Uterinzelle. Allein am dritten Tage danach, wo also die Maceration schon bedeutend fortgeschritten war und die Theile ihre Spannung ganz verloren hatten, gelang es mir doch noch, die Uterinschleimhaut über dem Eie so zu trennen, dass ich mich auf das Bestimmteste von der Gegenwart der äufseren Eihaut überzeugte, obgleich ich ihre Continuität nicht erhalten konnte. Der Fruchthof dieser Eier war auch rund und nur in der Mitte etwas heller.

Wenn die Eier sich nun so weit entwickelt haben, so schreiten sie jetzt in der nächsten Zeit äufserst rasch fort. Der Fruchthof wird zunächst elliptisch, dann birnförmig, dann bisquit- oder guitarrenförmig und in seiner Längenaxe erscheint ein heller Streifen, die sogenannte Primitivrinne. Da hiermit nun aber die ersten Spuren des Embryo auftreten, so breche ich hier einstweilen den Faden ab, um über die bis jetzt mitgetheilten Beobachtungen noch einige Bemerkungen zu machen, und meine Ansichten über die in ihnen geschilderten Veränderungen der Eier auszusprechen. —

Der wichtigste Vorgang, welchen die vorstehenden Beobachtungen kennen lehrten, ist

unzweifelhaft die Entwicklung der Keimblase aus den Kugeln, in welche wir am Ende des Eileiters und im Anfang des Uterus den Dotter zerlegt sehen. Ueber diesen Vorgang hat bis jetzt noch kein anderer Beobachter etwas veröffentlicht, als ich selbst. Bei dem Kaninchen, wo sich ganz dasselbe ereignet, habe ich (Entwicklungsgeschichte des Kanincheneies S. 89.) den Vorgang so hingestellt, dass, wenn die Dottertheilung vollendet ist, sich nun jede Kugel mit einer Zellhülle umgiebt, deren Kern jetzt der helle Centraltheil jener Kugel, deren Inhalt die Molecüle der Dotterkugel sind. Von diesen so entstandenen Zellen glaubte ich sodann, dass sie sich polygonal gegen einander drängten, unter einander und wohl auch unter Hinzukommen einer Intercellularsubstanz, verschmölzen, abplatteten und so eine Membran, eben die Keimblase darstellten.

Ich muss gestehen, dass ich auch für den Hund die Thatsachen noch auf keine bessere Weise combiniren kann. Es scheint, dass hier, ehe die Kugeln sich mit Zellmembranen umgeben, die ganze Kugel eine Art Expansion, ein Aufquellen erfährt, vermöge dessen die Dotterkörnchen mehr von einander entfernt werden und der helle Kern zum Vorscheine kommt. Die bei dem Hunde weit charakteristischeren Dotterkörnchen, als bei dem Kaninchen, machen es hier möglich, die Veränderungen und Schicksale, welche das ursprüngliche Material des Eies bei seiner Entwicklung erfährt, genauer und sicherer zu verfolgen, als bei dem Kaninchen. Ich kann hier bestimmt sagen, dass während die Dotterkörnchen früher, so lange sie die Kugeln bildeten, sicherlich von keiner Zellmembran umschlossen sind, sie später, wenn sie mehr von einander entfernt, jene Ringe oder Kreise bilden, ebenso sicher von einer solchen Zellmembran umhüllt sind. Ich konnte letztere bestimmt erkennen und sah die Molecülarbewegung, welche die Körnchen innerhalb der Zelle vornahmen. Es ist daher auch gewiss, dass der helle Kern, oder das Bläschen, welche man in den früheren Dotterkugeln bemerkt, später der Kern dieser Zellen ist, und deshalb musste ich mich schon oben gegen die Ansicht des Hrn. Dr. Kölliker erklären, welcher gefunden, dass diese hellen Centralgebilde der Dotterkugeln bei mehreren Thieren, namentlich Eingeweidewürmern, kernhaltige Zellen sind, welche er als eigentliche Embryonalzellen bezeichnet, in die sich der ganze Dotter nach und nach umwandelt. Bei dem Hunde werden die Centralgebilde der Dotterkugeln der letzten Dottertheilung nach Allem, was ich darüber beobachten konnte, unmittelbar die Kerne der ersten eigentlichen Zellen, welche die Keimblase bilden.

In den Dotterkugeln sind aber jene Centralgebilde unzweifelhaft Bläschen und wir haben daher allerdings den Fall, dass Bläschen die Rolle von Zellenkernen spielen. Indessen habe ich schon oben bemerkt, dass ich deswegen doch nicht der Ansicht beitreten kann, dass alle Kerne Bläschen sind. Denn so wie hier die Beobachtung die Bläschennatur darthut, so widerspricht sie in anderen Fällen, wie z. B. bei dem Kerne des Keimbläschens.

Während des raschen Wachsens des ganzen Eies und der Keimblase findet sicher auch eine Bildung neuer Zellen Statt und in gleichem Grade nimmt die Zahl der Dotterkörnchen in den bereits vorhandenen Zellen ab, bis dass dieselben alle, mit Ausnahme derer in dem Fruchthofe, verschwunden sind. Ich ziehe daraus den Schluss, dass sie eben zu

der neuen Zellenbildung verwendet werden und dass vielleicht jedes Dotterkörnchen der Kern einer neuen Zelle wird, obgleich ich mit Ausnahme des angeführten Parallelismus zwischen der Vermehrung der Zellen und der Verminderung der Dotterkörnchen, keine directen Beobachtungen zur Stütze dieses Schlusses habe. Es scheint, dass sodann die gebildeten Zellen sehr bald mit einander verschmelzen, so dass Augenblicke vorkommen können, wo man sehr wenige eigentliche Zellen sieht und nur noch deren Kerne übrig sind. Wenigstens erkläre ich es mir bis jetzt so, dass während ich zuweilen ganz entschieden den Zellenbau an der Keimblase, auch freie primäre Zellen erkennen konnte, ich in anderen Fällen nur noch die Kerne und Spuren der Zellen beobachtete. Es könnte indessen auch sein, dass hier ein Fall eintritt, dessen auch Henle in seiner Allgem. Anat. S. 188 u. 198 gedacht hat, dass nämlich die ganze Cytoblastemschichte eine einfache Haut bildet, in welcher die Kerne liegen, ohne dass es je zur Ausbildung isolirter Zellen kommt; sie verschmelzen gewissermafsen früher, als sie gebildet sind.

Was die so auffallende und schöne regelmäfsige Stellung der Dotterkörnchen in den ersten sich bildenden Zellen in concentrischen Kreisen um den hellen Kern herum betrifft, die dem Hundeeie auf diesen Stadien ein so eigenthümliches, wahrhaft brillantes, auch von v. Baer bemerktes Ansehen giebt, so vermuthet Henle in seiner Allgemeine Anatomie S. 161, dass dieselbe dadurch herbeigeführt werde, dass die Dotterkörnchen im Inneren nach und nach verschwänden, während die an der Peripherie übrig blieben. Der Anschein von Ringen müsse unter dem Mikroskope entstehen, wenn Körnchen gleichmäfsig über eine Kugelfläche ausgebreitet sind, weil jedes Mal nur eine durch die Kugel gelegte Ebene sich im Focus befinde. Dieses hätte nun allerdings sehr gut der Fall sein können; allein wiederholte sehr genaue Beachtung dieses Punktes hat mich überzeugt, dass es sich dennoch nicht so verhält. Veränderung in der Stellung des Mikroskopes würde die von Henle vermuthete Anordnung der Dotterkörnchen sogleich haben erkennen lassen. Allein es zeigte sich dabei gerade ganz bestimmt, dass besonders, wenn die Zahl der Körnchen in jeder Zelle schon abgenommen, dieselben genau nur in einer Ebene liegen. Ich glaube dieses nur mit einer schon vorhandenen Abplattung der Zelle in Verbindung bringen zu können.

Die Zellenproduction in der wachsenden Keimblase ist ein Punkt meiner ganz besondern Aufmerksamkeit gewesen. Es wird schwerlich einen Ort geben, wo man diesen wichtigsten organischen Vorgang so einfach und übersichtlich beobachten zu können erwarten dürfte. Dennoch bin ich hierin nicht glücklich gewesen. Ich habe Zellen auf allen Stadien ihrer Bildung gesehen. Noch ganz kleine, die eben den Kern umgaben, und in allen Gröfsen; mit ganz wasserhellen und mit molecülarem Inhalt, endlich sehr selten Zellen mit zwei Kernen, nie eine Zelle in einer andern eingeschlossen. Entweder ist daher diese Art der Zellenbildung und Vermehrung sehr selten, oder es müsste mich ein besonderes Missgeschick verfolgt haben. Zur Entscheidung solcher Fragen gehört allerdings eine sehr grofse Vervielfältigung der Beobachtungen. Mögen meine Vorarbeiten Anderen solche Erleichterung gewähren, dass sie auf diesen Punkt ihre Aufmerksamkeit noch mehr concen-

triren können. Die Frage nach der Zellenbildung ist sicher eine der wichtigsten; es möchte keinen Ort geben, wo man sie vor Täuschungen gesicherter beantworten kann, als gerade bei dem Säugethiereie.

Was den Fruchthof betrifft, so glaube ich, dass er seinen Ursprung aus einigen von der Theilung des Dotters übrig bleibenden Kugeln nimmt, welche sich nach und nach in Zellen umwandeln, vermehren, und dass er durch vorzugsweise hier erfolgenden Massenansatz, der anfangs in Elementarkörnchen oder Molecülen auftritt, wächst und sich ausdehnt. Allein auch hier will ich die mir gebliebenen Zweifel nicht verdecken. Es wird gewiss bei Jedem die Frage entstehen, ob die Anlage zu diesem Fruchthofe, dem wesentlichsten Theile des Eies, nicht schon von Anfang an im Dotter vorhanden sein möge. Ich habe darüber nichts beobachten können; nur macht es mich unsicher, dass ich unter den oben mitgetheilten Beobachtungen zwei Mal zwischen den Dotterkugeln ein Häufchen kleiner blasser Zellen sah, deren Ursprung und Bedeutung ich nicht kenne. Nur wer die Schwierigkeiten dieser Beobachtungen kennt, wird es begreiflich finden, wie ich nach Untersuchung von mehr als hundert Eiern, doch noch über einen solchen Punkt zweifelhaft sein kann. Auch für ihn wünsche ich mir glücklichere, aber auch vorsichtige Nachfolger. —

Für eins der wesentlichsten Resultate meiner Beobachtungen halte ich die Nachweisung der beiden Blätter der Keimblase. Die Entwicklung des inneren oder vegetativen Blattes erfolgt später, als die des animalen, welches das unmittelbare Product der Metamorphose des Dotters ist. Das vegetative ist eine vom Fruchthofe peripherisch sich weiter ausbreitende Zellenbildung und Ablagerung an der Innenfläche des animalen Blattes. Ich hebe es nochmals hervor, dass ihre Annahme nicht Folge einer Theorie oder Hypothese, sondern Thatsache der Beobachtung ist, welche auch Anderen zu demonstriren ich mich anheischig mache. Daher fühle ich mich auch ganz unberührt von einem theoretischen Conflicte, in welchen mich neuerdings Hr. Dr. Reichert hineinzuziehen sich bemüht hat, indem er eine von ihm aufgestellte und zwar sogar ideale Entwicklungstheorie der von mir befolgten und von Hrn. v. Baer entlehnten gegenüberstellt. Soweit Hrn. Dr. Reichert's Theorie auf Beobachtungen basirt, welche er beim Frosche, aber auch bei dem Vogel angestellt haben will (Das Entwicklungsleben im Wirbelthierreiche. Berlin 1844.) und ebenso für die Säugethiere anzunehmen scheint, und so weit mir dieselbe so verständlich geworden, dass ich sie für Andere verständlich wiedergeben kann, beruht sie wesentlich auf folgenden Angaben:

Das Erste, was sich nach Hrn. Dr. Reichert als Entwicklungsproduct des Eies bildet, ist bei den eierlegenden Thieren eine den Dotter bald ganz umhüllende, oberflächliche Schichte von polyedrisch sich an einander anlegenden Zellen, die durchaus in kein Gebilde des zukünftigen Embryo wesentlich mit eingeht, sondern denselben nur zum Schutze und zur Stütze dient, die er die Umhüllungshaut genannt hat. An diese lagern sich sodann von innen her die den Embryo künftig darstellenden Gebilde schichtweise an, welchen er verschiedene Bezeichnungen gegeben hat, auf die es hier nicht nöthig ist, einzugehen. Wie aus dem Berichte der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin vom Monate

Juli 1842, S. 220, und aus der neuesten Schrift des Hrn. Dr. Reichert hervorgeht, scheint er für die Säugethiere einen gleichen Vorgang zu postuliren. Die Schichte von Zellen, welche sich aus den Dotterkugeln bildet, und die ich Keimhaut genannt habe, nennt er auch hier die Umhüllungshaut. Der Fruchthof oder Embryonalfleck entsteht als ein Haufen von Zellen unter der Umhüllungshaut und breitet sich allmälig unter Bildung neuer Zellen an der ganzen inneren Fläche dieser Umhüllungshaut aus. In dieser Schichte, nicht in der Umhüllungshaut, entstehen die ersten Anlagen des Embryo innerhalb des Fruchthofes. —

Ich kann über diese Angaben, was das Frosch- und Vogelei betrifft, keine Entscheidung geben, da ich ersteres auf's Neue zu untersuchen noch keine Zeit und Gelegenheit finden konnte, bei dem Vogeleie aber mir es unmöglich wurde und unmöglich scheint, durch directe Beobachtung über das angegebene Verhältniss Auskunft zu erhalten. Dafür ist aber gerade das kleine durchsichtige Säugethierei ganz besonders geeignet, sich durch directe Beobachtungen von den obwaltenden Verhältnissen zu unterrichten. Es müsste und würde hier leicht sein, sich davon zu überzeugen, ob der Fruchthof eine unter der von mir Keimblase genannten Zellenlage auftretende Bildung ist, also von derselben bedeckt wird, oder ob derselbe in der Ebene derselben liegend, nur der Centraltheil derselben ist. Nun aber kann man sich leicht überzeugen, dass der Fruchthof weder jetzt noch später von einer solchen Lage polyedrischer Zellen bedeckt ist, sondern dass dieselben unmittelbar in seine Peripherie übergehen, und die Elemente des Fruchthofes (Zellen, Zellenkerne und Elementarkörnchen) nach Entfernung der Zona oder äufseren Eihaut ganz unbedeckt zu Tage liegen. Ein einigermafsen im Gebrauche des Mikroskopes geübter Beobachter, wird sich leicht durch verschiedene Stellung des Mikroskopes von der Richtigkeit dieser Angabe überzeugen können. Wegen dieses Punktes habe ich in einer der obigen Beobachtungen auch vorzüglich auf jene Erscheinung aufmerksam gemacht, wo sich wegen der Einwirkung einer heterogenen Flüssigkeit auf das verschieden dichte Material des Fruchthofes und der sich in seiner Peripherie ansetzenden Keimblase der Fruchthof in seinem animalen Blatte ablöste. Ein solches Ereigniss wäre bei einer Einrichtung nach Reichert's Angabe gar nicht oder erst nach Zerstörung seiner Umhüllungshaut möglich gewesen.

Da sich nun auf diesen Ausgangspunkt die ganze Theorie des Hrn. Dr. Reichert stützt und ich denselben zum wenigsten bei den Säugethieren als durchaus irrig erkannt habe, so ist es auch unnöthig, weiter irgend auf diese Theorie einzugehen, wie zwingensollende Raisonnements dafür Hr. Dr. Reichert auch anführen mag. Ich kenne kein anderes Kriterium für irgend eine Theorie, als das der aufmerksamen, nüchternen und denkenden Beobachtung, und wo diese widerspricht, ist für mich auch der Theorie das Urtheil gesprochen. — Noch will ich indessen bemerken, dass mir bei Thieren, deren Embryo kein Amnion besitzt, wie eben Frösche und Fische, eine Einrichtung, wie Dr. Reichert sie schildert, aus allgemeinen Gründen noch wahrscheinlicher ist. Das animale Blatt der Keimhaut der Säugethiere wird, indem es das Amnion bildet, zu einer solchen Umhüllungshaut, wie wir später noch sehen werden.

Dass Hr. v. Baer auch an der Keimblase der Säugethiereier zwei Blätter annimmt, habe ich bereits oben erwähnt, zugleich aber auch, dass man leider vermisst, ob diese Annahme ein Schluss der Analogie oder Resultat der Beobachtung ist. Es bleibt mir daher nur übrig, auch noch zu erwähnen, dass auch Hr. Coste, zwar nicht in seiner Ovologie du chien, aber in seiner allgemeinen Exposition der Entwicklung des Säugethiereies, Embryogénie comparée. p. 113. und in seiner Ovologie du lapin. p. 460. an der vesicule blastodermique zwei und drei Lagen unterscheidet, auch auf diese Unterscheidung l. c. p. 119. eine Théorie de l'enveloppe extérieure et de la formation du canal intestinal, gründet. In der That werden wir sehen, dass zu den zwei bis jetzt von mir unterschiedenen Blättern der Keimblase, später noch ein drittes, das Gefäfsblatt, hinzukommt. Auch will ich nicht in Abrede stellen, dass Hr. Coste vorzüglich, wie er selbst sagt, später zwei Blätter an der Nabelblase unterschieden hat. Allein ich muss bemerklich machen, dass die von mir unterschiedenen und nachgewiesenen Blätter sich ganz anders verhalten, als Herr Coste es von den seinigen angiebt, wie sich später noch genauer herausstellen wird. Ich gründe auf ihre Unterscheidung keine Theorie, sondern werde nur die Thatsachen der Beobachtung über ihr Verhalten angeben.

Das Ei des Hundes erhält nach meinen vorstehenden Beobachtungen weder im Eileiter, noch im Uterus Eiweifs umgebildet. Diese ganz zuverlässige Thatsache unterscheidet das Ei dieses Thieres sehr bemerkenswerth von dem Eie des Kaninchens, welches, wie ich gezeigt habe, eine sehr bedeutende Schichte Eiweifs im Eileiter erhält und auch noch im Anfange des Uterus besitzt. Dasselbe verschwindet alsdann indessen auch bei dem Kaninchen bald, indem es sich mit der Zona vereinigt und mit ihr die äufsere Eihaut darstellt, welche bei dem Hundeeie diese Zona allein bildet. Es ist daher auf diese Bildung von Eiweifs kein grofses Gewicht zu legen; und hat dasselbe gar keinen wesentlichen Einfluss auf die Gestaltung des Eies und seiner Hüllen. Um so unbedeutender ist es daher, dass Hr. Dr. Reichert in seiner letzten Schrift mir einen grofsen Vorwurf daraus gemacht hat, dass ich gesagt habe, das Eiweifs »verbinde« sich mit der Zona zur Bildung der einfachen äufseren Eihaut, anstatt dass ich hätte sagen sollen, es diene »als Nahrungssubstanz«. Ich denke, Jeder wird die Aufnahme und Verbindung einer Substanz mit einem Organe oder Organismus für gleichbedeutend mit einer Ernährung durch dieselbe halten. Indessen hat mir Hr. Dr. Reichert auch noch den Ausdruck »verwachsen« untergeschoben- welcher indessen ganz auf seine Kosten fällt, da ich mich desselben nirgends bedient habe. Von der Schleimhaut des Uterus wird in dieser Periode auch kein anderes Gebilde geliefert, welches bestimmt wäre, dem Eie einen Ueberzug zu ertheilen, z. B. eine sogenannte Decidua, worüber bei dem nächsten Stadium noch etwas Näheres anzugeben sein wird. —

Auf der Zona oder der äuferen Eihaut entstehen die Zotten, als ein Ansatz organischer Elemente in eigenthümlicher Form. v. Baer hat geglaubt, diese Zottenbildung schon bei Eiern von $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ P. L. im Durchmesser beobachtet zu haben. Obgleich die Gröfse des Eichens kein absoluter Mafsstab für das Stadium seiner Entwicklung ist, so muss ich doch bemerken, dass ich nie bei so kleinen Eiern den Anfang von Zottenbildung

gesehen habe. Die meinigen waren bereits 1½—2 P. L. grofs. Der ganze Vorgang dieser Zottenbildung aber erscheint als ein eigenthümlicher, für welchen auch ich keine Analogie anzugeben vermag. So lange aber bei der Angabe über denselben kein factischer Irrthum nachgewiesen wird, so lange wird Hr. Reichert deshalb vergeblich dagegen demonstriren. Ich theile mit, was ich bei möglichst sorgfältiger und keineswegs gedankenloser und unbewusster Beobachtung bemerken konnte. Weichen diese Angaben von sonst bekannten Vorgängen uud Vorstellungen ab, so erweckt dieses allerdings nicht jenes befriedigende Gefühl vo n Sicherheit und Einheit, nach welchem man strebt. Allein es charakterisirt in meinen Augen einen Naturforscher hinlänglich, wenn er sich erlaubt, solche Beobachtungen, statt durch sorgfältig angestellte andere Beobachtnngen, nur nach „allgemein anerkannten anatomisch physiologischen Principen« verwerfen zu wollen, wie Hr. Dr. Reichert. Würden die ersten Anfänge der Zotten in der Form von Zellen und Zellenkernen erscheinen, so würde Hr. Dr. Reichert wahrscheinlich nichts dagegen haben. Da sie dieses nicht thun, so muss die Beobachtung falsch sein!!? Zum Glück oder zum Unglück sind die »allgemein anerkannten anatomisch physiologischen Principe« noch so sparsam an Zahl, besonders bei der Frage nach den Elementar-Vorgängen organischer Bildungen, dass die Mehrzahl besonnener Naturforscher wohl noch nicht geneigt sein wird, mit Hrn. Dr. Reichert apodictische Veto's einzulegen,wo gegen dieselben scheinbar verstofsen wird.

Was die Zeitverhältnisse dieses ersten Entwicklungsstadiums der Eier im Uterus betrifft, so lässt sich darüber schon deshalb nichts Bestimmtes erwarten und aussagen, weil die Eier schon zu verschiedenen Zeiten in den Uterus eintreten. Sodann schreitet auch höchst wahrscheinlich noch in diesem Stadium die Entwicklung bei verschiedenen Individuen verschieden schnell fort; im Anfange besonders langsam, später schneller, indem in der letzten Zeit die Eier in 24 Stunden um das Dreifache ihres Durchmessers wachsen können. Sowie ich aber oben festsetzen konnte, dass man unter den gewöhnlichen Verhältnissen die Eier nicht vor dem achten, neunten Tage nach der ersten Begattung im Uterus erwarten könne, so glaube ich ebenso sagen zu können, dass man nicht leicht vor dem einundzwanzigsten Tage nach der ersten und dem zwölften bis vierzehnten Tage nach der letzten Begattung die erste Spur des Embryo finden wird. Die zuletzt beschriebenen Stadien, wo das Ei schon an einer leichten Anschwellung des Uterus erkennbar und die Zona schon mit der Uterinschleimhaut innig vereint ist, habe ich 11, 13, 14 und 15 Tage nach der letzten Begattung, die man gewöhnlich leichter ermitteln kann, als die erste, gefunden. Wenn daher die Herren Prevost und Dumas sagen, sie haben die erste Spur des Embryo am zwölften Tage gesehen, so muss ich annehmen, dass sie gerade von der allerletzten Begattung an gerechnet haben. Mit der Zeitrechnung des Hrn. v. Baer (Commentar etc. S. 181 und folgende) stimmt dagegen die meinige am meisten überein.

Die das Ei in dem Uterus fortbewegenden Kräfte sind höchst wahrscheinlich nur die Contractionen des Uterus, wenigstens habe ich von einem Flimmer-Epithelium der Schleimhaut desselben und einer Wirkung eines solchen auf die Eier nie etwas bemerken können. Dass durch diese Contractionen des Uterus die Eier von einer Seite dessel-

ben auf die andere hinübergeführt werden können, halte ich für eine sehr bemerkenswerthe, aber sicher ausgemachte Thatsache. Denn wenn man gleich vielleicht sagen könnte, dass die Zahl der gelben Körper in den Eierstöcken kein sicheres Urtheil begründeten, weil sowohl Eier abortiren, als auch mehrere in einem Graaf'schen Bläschen enthalten sein könnten, so halte ich es doch für sehr unwahrscheinlich, dass sich dieses gerade in der Weise combiniren sollte, dass, was auf der einen Seite abortirt wäre, gerade durch Ueberzahl auf der andern Seite ersetzt worden wäre. Vielmehr hängt dieses Ueberwandern wohl überhaupt mit dem unbekannten Gesetze zusammen, welches die Vertheilung der Eier in dem Uterus auch auf derselben Seite bestimmt, so dass sie Raum zu ihrer späteren Entwicklung haben. —

Fünftes Kapitel.

Das Ei des Hundes von der Zeit des Auftretens der ersten Spur des Embryo bis zur Entwicklung aller wesentlichen Eitheile und Organe.

Es war eins der wichtigsten Resultate der Untersuchungen der Herren Prevost und Dumas, dass sie zuerst darthaten, dass die ersten Rudimente des Embryo der Säugethiere in durchaus ähnlicher Weise wie die des Vogelembryo erscheinen, wie unvollkommen auch ihre Angaben und Abbildungen dieser ersten Spuren sein mögen. Ihre Beschreibung der Eier des Hundes von diesem Stadium ist folgende, p. 128: »L'Embryon se reconnait donc aisément sur les ovules de douze jours; mais sa forme et ses dimensions varient. Ceux qui nous paraîtroient les moins avancés ne sont plus ovales, et possèdent au contraire exactement la forme d'une poire qu'on supposerait très régulière. A la première inspection on peut y reconnaître trois parties. La tête de la poire est cotonneuse, marquée de petites tâches plus opaques que la membrane, parfaitement arrondie, et limitée par un bord frangé circulaire et deprimé légèrement. La queue est lisse, sillonée de quelques plis très faibles et profondement sinueuse au point où elle se réunit avec le corps de la poire. Celui-ci forme une espèce de bande ou de zône circulaire plissée longitudinalement avec une sorte de regularité. Mais elle est surtout rémarquable à cause d'une depression subcordiforme, qui s'observe à la partie supérieure. C'est le siège du développement de l'Embryon et celui peut déja s'y reconnaître. On voit en effet une ligne plus noire ou plus épaisse partir du centre de l'écusson et aboutir à sa pointe. En suivant les progrès du développement, nous verrons, que celle ligne est la moelle épinière ou son rudiment; c'est donc par elle que commence l'évolution du nouvel animal!

Si l'on examine des oeufs plus avancés . . . ., l'ovule est devenu lisse dans toute sa surface, sauf l'endroit où se trouve le foetus. La ligne primitive est plus longue; elle s'est entournée d'un bourrelet saillant parallel à sa direction, et l'on observe dans la partie élargie de l'écusson une espèce d'arc de cercle relevé en bosse. L'écusson lui-même n'est plus subcordiforme; il est devenu ovale-lancéolé.

Plustard, l'écusson a prés l'apparence d'une lyre, le croissant s'est prolongé, et dessine à l'intérieure de celle-ci une ligne qui lui est entièrement parallèle, et le bourrelet qui environne le rudiment nerveux commence à perdre sur ses bords sa direction droite.«

Sie suchen sodann noch durch Beobachtungen bei dem Kaninchen zu beweisen, dass diese ligne primitive est bien réellement le rudiment de la moelle épinière. Aufserdem wollen sie die Eier selbst noch zu dieser Zeit complètement libres in dem Uterus gefunden haben, während sie die Veränderungen des letzteren selbst an der Stelle, wo die Eier sich befinden, ganz richtig beschreiben. —

Hr. v. Baer war in seinen in der Epistola und dem Commentare dazu niedergelegten Untersuchungen nicht so glücklich, die Eier des Hundes auf dem Stadium der ersten Erscheinung des Embryo zu beobachten. Er konnte an Eiern vom zwanzigsten Tage nach der ersten und siebenzehnten nach der letzten Paarung, nur eins so weit herausbringen, dass er jenen Primitivstreifen eben erkannte. Der dann zunächst von ihm meisterhaft untersuchte und beschriebene Embryo war schon ansehnlich weiter, und ich werde seiner später Erwähnung thun. Dennoch sprach er schon damals seine Ueberzeugung aus, dass sich der Embryo der Säugethiere genau ebenso entwickle, wie der der Vögel. In seiner Entwicklungsgeschichte, Bd. II. S. 189. schildert er aber nach fortgesetzten Beobachtungen diese erste Entwicklung, sowie ich dieses schon oben mitgetheilt habe. S. 28. sagt er dann, dass die weitere Entwicklung des Primitivstreifens ebenfalls gerade ganz wie beim Vogel fortschreite. Ich werde daher das, was er hierüber S. 69. desselben Bandes sagt, hier kurz anführen. Hier giebt er an, dass sich zuerst in der sogenannten Keimhaut eine hellere Mitte (Area pellucida) von einer dunkeleren Peripherie (Area opaca) scheide. Der durchsichtige Theil scheidet sich aber nochmals in eine Mitte und eine Peripherie. Die Mitte erhebt sich in Form eines länglichen Schildes und dieses ist der zukünftige Embryo. Er ist, wenn auch schildförmig, doch gleich anfangs länglich, und seine Längenaxe macht einen rechten Winkel mit der Längenaxe des Eies. Das Erste, was in ihm erkennbar wird, ist ein in der Axe des Schildes sich erhebender Wulst, der Primitivstreifen (Nota primitiva); von diesem aus erheben sich zu seinen Seiten zwei Wülste, wobei der Primitivstreifen selbst unkenntlich wird und in seiner Mitte eine sehr dünne, aus dunkelen Kügelchen bestehende Linie erscheint. Diese Linie ist die Wirbelsaite (Chorda spinalis), die Axe des Stammes des Thieres. Die beiden Wülste zu ihren Seiten sind die beiden Rückenhälften, und er nennt sie Rückenplatten (Laminae dorsales), und sie haben daher anfangs zwischen sich eine Rinne oder einen Halbkanal. Ihre oberen Kämme erheben sich, dann neigen sie sich von beiden Seiten gegen einander, verwachsen und bilden den Rücken. Dabei bilden sie zwischen sich einen Kanal; dieser ist der Kanal der Wirbelsäule. In ihm scheidet sich das Material für Rückenmark und Gehirn aus, welches auch anfangs als eine Röhre erscheint, die er die Medullarröhre nannte. Die äufsere Partie des oben erwähnten Schildes ist bestimmt, später die Brust- und Bauchwandungen zu bilden; v. Baer nannte sie daher die Bauchplatten (Laminae ventrales).

Dieser Schilderung der ersten Bildungsvorgänge des Embryo und der dabei eingeführten

Terminologie sind die deutschen Embryologen und Physiologen fast sämmtlich gefolgt, ohne wesentliche Abänderungen zu machen, und ich kann mich damit begnügen, zu bemerken dass R. Wagner in seinen Icones physiologicae. Tom. I. Tab. VI. Fig. 9. B. c. noch das Ei eines Hundes mit dem sogenannten Primitivstreifen abbildet. Nur Hr. Dr. Reichert weicht nach seinen Untersuchungen beim Frosch- und Vogelei, die aber, wie aus dem Berichte der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin und seiner neuesten Schrift hervorgeht, von ihm auch für das Säugethierei bestätigt worden sind, von dieser Schilderung beträchtlich ab, indem sich seine ferneren Angaben an das schon oben rücksichtlich seiner sogenannten Umhüllungshaut Gesagte anschliefsen. Nachdem nämlich diese Umhüllungshaut (unsere Keimblase) gebildet ist, erfolgt nach Reichert an der Innenfläche derselben, da wo wir den Fruchthof fanden, die Bildung und Ablagerung einer Zellenschichte in Form eines länglichen Ovales, welches durch einen in der Längenaxe verlaufenden helleren, weifslichen Streifen in zwei Theile getheilt wird. Diese ovale Scheibe, welche offenbar v. Baer's Schildchen und dem zukünftigen Embryo entspricht, ist nach Reichert die Uranlage des centralen Nervensystemes, welches daher anfänglich als eine membranartige Zellenschichte erscheint. Der helle Streifen in ihrer Längenaxe, den v. Baer Primitivstreifen nannte, ist keine erhabene Leiste, sondern eine seichte Rinne, die Primitivrinne, entstanden in Folge der zu ihren beiden Seiten sich entwickelnden Urhälften des centralen Nervensystemes. Bei der weiteren Entwicklung ziehen sich letztere beiden gegen die Mitte hin zusammen, werden etwas dicker und erheben sich mit ihren äufseren Rändern. Die primitive Rinne gleicht sich aus und es entsteht eine Furche, die Rückenfurche, umgeben von zwei Wällen. Diese Wälle, die also dem Centralnervensystem angehören, sind v. Baer's Rückenplatten. Diese Wälle umwachsen dann die Rückenfurche und vereinigen sich über derselben mit ihren Rändern und zwar von dem vorderen, dem Gehirn entsprechenden Ende nach hinten fortschreitend, und das anfangs membranartig ausgedehnte Centralnervensystem verwandelt sich so allmälig in eine Röhre. (Vgl. Reichert's Entwicklungsleben im Wirbelthierreiche S. 117 und folgende.).

Hieran knüpft nun Reichert auch eine veränderte Darstellung der Entwicklung der übrigen Gebilde des Embryo. Ich brauche aber dieselbe nicht weiter zu verfolgen, da sie auf der Richtigkeit des von seinen Untersuchungon bis jetzt Mitgetheilten beruht und daher auch als irrig aufgefasst erscheinen muss, wenn ich das Erstere als irrig erwiesen habe. Ich will nur noch erwähnen, dass die Herren Coste und Delpech in ihrem Mémoire sur la génération des Mammifères et la formation des Embryons. p. 66., wenn ich sie recht verstanden habe, darin eine der Reichert'schen ähnliche Ansicht aufgestellt haben, dass sie ebenfalls die gesammte erste Anlage des Embryo für die Stränge des Centralnerversystemes des zukünftigen Embryo gehalten haben. In seinen späteren Untersuchungen, Embryogénie comparée, hat Hr. Coste wenig oder nichts über die erste Entwicklung der Embryonen mitgetheilt. Er beschreibt nur im Allgemeinen die Formveränderungen des Fruchthofes, seiner Tâche embryonnaire, und die Abschnürung derselben, indem sie sich zum Embryo ausbildet, von der Vésicule blastodermique, wodurch diese in die Vésicule ombilicale umgewandelt wird. Genauere

und hier durchaus nöthige Details fehlen ganz. Kürzlich habe ich noch aus den Comptes rendus, 1843, gesehen, dass auch Hr. Serres sich bei seinen Untersuchungen über das Vogelei überzeugt hat, dass der sogenannte Primitivstreifen keine Substanzbildung, sondern eine Spalte oder Rinne ist, welche die Embryonal-Anlage in zwei Theile theilt.

Was Hr. Dr. Barry in der zweiten Reihe seiner embryologischen Untersuchungen (Philosoph. Transactions. 1839. P. II.) von der ersten Entwicklung des Embryo, die er aus einer Zelle ableitet, sagt, ist mir durchaus unverständlich geblieben, und wahrscheinlich auch ihm selbst nicht recht klar geworden.

Ich werde nun wieder meine eignen Beobachtungen mittheilen, aus welchen mein Urtheil über die Angaben meiner Vorgänger eine abgeleitete Folge sein wird. Ich glaube so, wie bei dem Kaninchen, so auch bei dem Hunde die erste Entwicklung der Embryonen vollständiger verfolgt und beobachtet zu haben, als irgend einer meiner Vorgänger, wenn gleich auch ich diese Beobachtungen in noch gröfserer Zahl angestellt zu haben wünschen möchte. Das Hauptmittel, durch welches meine Beobachtungen in unmittelbarer Reihenfolge angestellt werden konnten, war das auch schon bei dem Kaninchen angewendete, nämlich das successive Ausschneiden einzelner die Eier enthaltender Theile des Uterus aus dem lebenden Thiere. Die Entwicklung schreitet, wenn der Embryo auftritt, so aufserordentlich schnell fort, die Veränderungen folgen so rasch auf einander, und andererseits ist die Zeitrechnung bei der Hündin so unsicher, dass man höchst wahrscheinlich auch durch eine zehnfach gröfsere Zahl von Thieren, als mir zu Gebote standen, nicht so weit kommen würde, als es mir durch dieses Mittel gelang. Ich erhielt durch dasselbe bei einem und demselben Thiere zwei, drei und vier verschiedene Stadien in der Aufeinanderfolge von 6 — 12 Stunden.

Die Operation ist leicht, fast schmerzlos und, wenn die Thiere nicht zu unruhig sind, äufserst schnell abgemacht. Ich öffne die Bauchhöhle in der unteren Bauchgegend, gerade in der Linea alba, um Blutung zu vermeiden, durch einen etwa 2 — 3 Zoll langen Schnitt. Wenn die Harnblase nicht gefüllt ist, gelingt es dann leicht, ein ein Ei enthaltendes Stück des Uterus vorzuziehen, ohne dass irgend ein anderes Eingeweide vortritt. Ich führe dann eine doppelte Ligatur durch das Mesometrium und schnüre die eine unter, die andere über der das Ei enthaltenden Stelle des Uterus um denselben in nicht zu grofser Nähe von dem Eie zu, und schneide hierauf mit der Scheere das Stück des Uterus aus. Die Thiere äufsern dabei nur sehr wenige Schmerzen. Nun bringe ich Alles in die Bauchhöhle wieder zurück und lasse eine der Ligaturen zu der Wunde heraushängen, die durch die Naht geschlossen wird. Nach 6 — 12 Stunden öffne ich die Naht wieder, entferne die durch das Exsudat verklebten Wundränder so schonend als möglich von einander, ziehe an der Ligatur den Uterus mit einem zweiten Eie hervor und verfahre mit diesem wieder ebenso. Wenn die Thiere ruhig waren, so habe ich dieses Verfahren, falls Eier genug vorhanden waren, viermal wiederholt, ohne dass die Entzündung zu heftig wurde. Immer gelingt dieses freilich nicht, die Thiere sträuben sich, es tritt die Harnblase, eine Darmschlinge, mehr von dem Uterus als man wünscht, aus der Wunde hervor; dann wird die

Entzündung heftiger und dann muss man sich mit zwei oder drei Stadien begnügen. Nur so lange das Ansehen des Uterus und der Eier ganz normal war, setzte ich das Verfahren fort. Sobald ich die geringste Spur von Entzündung an ihnen merkte, so schnitt ich nun entweder sogleich den ganzen Uterus aus, oder liefs das Thier tödten. Es ist daher nicht zu befürchten, dass ich pathologische Zustände untersucht habe. Solche Veränderungen entwickeln sich in diesen zarten Gebilden sogleich so deutlich und stark, dass gewöhnlich an gar keine weitere Beobachtung mehr gedacht werden kann, so wie sie nur eingetreten sind.

Ich habe oben die Entwicklung des Eies so weit verfolgt, dass sich die Zona pellucida als äufsere Eihaut, nachdem noch die ersten Anfänge der Zottenbildung auf ihr bemerkbar geworden, so innig an den Uterus angelegt hatte, dass sie nicht mehr von dessen Schleimhaut entfernt werden konnte. Wenn sie daher bei Eröffnung des Uterus mit zerrissen war, so erschien dann die Keimblase noch ganz frei in der Zelle des Uterus, bestehend aus zwei Blättern, dem äufseren animalen und dem inneren vegetativen. An einer Stelle bemerkte man den Fruchthof, welcher entweder noch rund oder schon elliptisch und eiförmig gestaltet, eine hellere Mitte und eine dunkelere Peripherie wahrnehmen liefs.

Auch noch auf dem nächsten Stadium, welches kaum einige Stunden später sein kann, ist das Verhältniss im Allgemeinen dasselbe.

XLV. Sonnabend, am 19ten Juni 1841, öffnete ich einer Hündin den Unterleib, von welcher mir der Verkäufer versichert hatte, dass sie Montag, am 30sten Mai, zum ersten und am 5ten Juni zum letzten Male belegt worden sei. Allein der Uterus zeigte noch nirgends bemerkbare Anschwellungen und ich nähte daher die Wunde wieder zu. Freitag, am 24sten, Morgens 10 Uhr, nahm ich die Hündin wieder vor und fand nun, nach Eröffnung des Unterleibes, den Uterus an mehreren Stellen leicht angeschwollen (Fig. 32. A.), worauf ich ein Ei mit dem entsprechenden Stück des Uterus ausschnitt und die Wunde wieder schloss. Bei der Eröffnung des Uterus unter wässerigem Eiweifs floss eine wasserhelle Flüssigkeit aus, die Uteruszelle sank zusammen und in ihr zeigte sich die Keimblase citronenförmig gestaltet und in ihrem längsten Durchmesser gegen drei Linien grofs (Fig. 32. B.) noch ganz frei mit diesem längsten Durchmesser im Längendurchmesser des Uterus. Schon mit unbewaffnetem Auge bemerkte man an ihr einen birnförmig gestalteten Fruchthof mit seinem Längendurchmesser im Querdurchmesser des Eies und also auch des Uterus. Unter dem einfachen Mikroskope (Fig. 32. C.) zeigte sich der Fruchthof als bestehend aus einer dunkeleren mehr ovalen Peripherie und einer helleren Mitte. In letzterer aber machte sich jetzt eine dunkelere birnförmige Figur sehr bemerkbar, in deren Längenaxe ein heller Streifen verlief, welcher mit seinem einen Ende das zugespitzte Ende dieser birnförmigen Figur fast erreichte, von dem abgerundeten aber ziemlich weit abstand. Zu beiden Seiten des hellen Streifens, besonders an dessen unterem Ende, herrschte die meiste Dunkelheit. Sämmtliche Unterschiede von hell und dunkel scheinen gröfstentheils nur durch die verschiedene Vertheilung des Materials hervorgebracht zu werden, so dass dasselbe in dem erwähnten hellen Axenstreifen am sparsamsten, zu seinen beiden Seiten am reichlich-

sten vorhanden war, jener Streifen selbst daher nichts Anderes, als eine Vertiefung oder Rinne war. Es gelang mir auch, beide Blätter der Keimblase von einander zu trennen. Beide bestanden unter dem Mikroskope deutlich aus kernhaltigen Zellen, welche im animalen Blatte schon mehr mit einander verschmolzen und mit Molecülen gefüllt, im vegetativen noch isolirter und heller waren.

Am Abend desselben Tages, um 10 Uhr, also nach zwölf Stunden, wurde das ganze rechte Horn des Uterus dieser Hündin ausgeschnitten, welches noch zwei Eier enthielt, welche ich des andern Tages um 11 Uhr untersuchte. Das Verhältniss der Eier zum Uterus war noch dasselbe (Fig. 34. A.), die Keimblase aber ansehnlich gewachsen, volle vier Linien im Längendurchmesser, ihre Gestalt citronenförmig und die Poole stark ausgezogen (Fig. 34. B.). Der Fruchthof war auch gröfser, leicht mit unbewaffnetem Auge erkennbar und bisquit- oder guitarrenförmig gestaltet. Unter der Loupe (Fig. 34. C.) zeigte er einen fast runden, ziemlich ausgedehnten dunkelen peripherischen Hof. Dieser umschloss einen ovalen, fast ganz hellen, und in diesem erschien wieder der helle Streifen, aber viel deutlicher entwickelt mit einem oberen, rundlichen Ende und einem unteren, lancettförmig zugespitzten. Die dunkele Partie um diesen herum war jetzt viel bestimmter und mit scharfen Grenzen in dem hellen Fruchthofe entwickelt; sie hatte eine bisquitförmige Gestalt. Wenn ich das Ei in einem Uhrgläschen mit Flüssigkeit so drehte, dass ich den Fruchthof in einer Profilansicht zu sehen bekam, so erkannte ich unter der Loupe sehr deutlich, dass derselbe Streifen in der Längenaxe des Fruchthofes eine Vertiefung, die dunkele Partie zu seinen Seiten eine Erhöhung bildete; jener also eine Rinne zwischen dieser war (Fig. 34. D.). — Das zweite Ei war noch zurück und kaum weiter als das vom vorhergehenden Morgen. —

Am Morgen nach der letzten Operation, um 8 Uhr, crepirte diese Hündin. Es zeigte sich eine ziemlich starke Entzündung, besonders der Harnblase; der linke Uterus dagegen war nicht afficirt und enthielt noch drei Eier. Das unterste Ei in ihm war das gröfste. Ich öffnete den Uterus unter Flüssigkeit von der Mesenterialseite aus, und als ich dabei zuletzt die Schleimhaut über dem Eie auf das Vorsichtigste trennte, bemerkte ich, dass jetzt die Keimblase in dem gröfsten Umfange des Eies nicht mehr frei war, sondern sich, mit Ausnahme der Stelle, wo ich den Uterus öffnete und wo der Fruchthof sich befand, dem Uterus und also auch der äufseren Eihaut auf das Innigste angelegt hatte. Nur mit der gröfsten Mühe und mit Verletzung des äufseren oder animalen Blattes gelang es mir noch, die Keimblase zu lösen. Als ich sie sodann unter die Loupe brachte, zeigte sich der Fruchthof nicht ganz genau mit seiner Längenaxe in der Queraxe des Eies, sondern etwas schief stehend. Er bestand aus einem äufseren rundlichen, dunkeleren Hofe, der sich bedeutend über die Fläche des Eies ausgedehnt hatte. Dieser umschloss einen ganz hellen durchsichtigen, ovalen Hof, und in diesem zeigte sich nun die Figur des vorigen Eies schon ganz deutlich zum Embryo entwickelt. Anstatt der Rinne erschien in der Längenaxe dieses Hofes das Centralnervensystem in seiner bekannten ersten Erscheinung, d. h. es bestand aus zwei schmalen, parallel neben einander laufenden, sich durch ihre helle

glasartige Beschaffenheit auszeichnenden Streifen. Nach unten an dem leicht erkennbaren Schwanzende des Embryo liefen dieselben lancettförmig aus einander. Nach oben gegen das Kopfende zeigten sie drei hinter einander liegende Ausbuchtungen, deren beide hintersten klein, die vordere gröfser war. In dieser vordersten war das Kopfende des Embryo etwas vornüber gebeugt und also jene Streifen ebenfalls, so dass man ihren vorderen Uebergang in einander nicht vom Rücken aus, sondern nur von der Bauchseite sehen konnte. Bei dieser Ansicht gingen die beiden hellen Streifen durch eine in der Mitte etwas vorspringende Spitze in einander über, wodurch die beiden vorderen Ecken dieser Ausbuchtung etwas stärker vorragten und so den Kundigen schon die erste Anlage der Augen erkennen liefsen. In der Mitte des ganzen Embryo, wo die beiden Streifen des Rückenmarkes dicht an einander lagen, bemerkte man drei bis vier dunkele viereckige Plättchen zu beiden Seiten, die Anfänge der Wirbel.

Der Körper des Embryo hatte im Ganzen noch die Form der Anlage in dem gestern untersuchten Eie, war aber doch schon viel bestimmter und stärker ausgebildet. Nach vorne war der zukünftige Kopf durch eine Einbiegung an den Seiten angedeutet, ebenso das hintere Ende. In der Mitte trat die Masse weiter heraus. Mit seinen äufseren Rändern verlief der Körper an den Seiten und unten noch unmittelbar in das animale Blatt der Keimblase. Das Kopfende aber hatte sich so stark entwickelt, dass es über die Ebene dieses Blattes erhoben war und sich gleichsam von ihm schon abgeschnürt hatte, wobei sich eine Höhle in ihm zu entwickeln begonnen, welche wir als den vorderen Theil der Visceralhöhle bezeichnen wollen. Bei genauerer Zerlegung zeigte es sich, dass der ganze bis jetzt gebildete Embryo nur dem oberen oder animalen Blatte der Keimblase angehörte, und dessen verdickte und entwickelte Central-Partie ausmachte. Das innere oder vegetative Blatt ging dagegen an der unteren oder inneren Fläche der Embryonal-Anlage, ihr allerdings dicht anliegend, vorbei, ohne einen wesentlichen Antheil an der Bildung aller beschriebenen Theile zu nehmen. Nur nach oben zog es sich in die in dem Kopfende sich bildende Visceralhöhle mit hinein und kleidete diese innerlich aus. — Von einem Herzen- und Gefäfssysteme bemerkte ich noch keine Spur, obgleich ich nicht zweifle, dass solche schon vorhanden war, allein meine Aufmerksamkeit wurde zu sehr durch die Ermittelung der genannten Verhältnisse in Anspruch genommen, als dass ich sie auch noch auf diesen Punkt hätte richten können. Noch ist zu erwähnen, dass bei dieser Hündin der rechte Eierstock vier, der linke ein Corpus luteum zeigte, während doch beide Hörner des Uterus vier Eier enthielten. Es musste daher nicht nur abermals eine Wanderung der Eier von einer Seite auf die andere stattgefunden haben, sondern auch ein Zwillingsei vorhanden gewesen sein.

XLVI. Die Reihenfolge, welche die vorige Beobachtung darbietet, wurde wesentlich ergänzt und vervollständigt durch eine andere, welche ich am 19ten und 20sten Januar 1843 anstellte. An ersterem Tage, um 9 Uhr Morgens, öffnete ich einer Hündin den Unterleib, von welcher mir der Verkäufer nur sagen konnte, dass sie vor drei Wochen belegt worden sei. Der Uterus zeigte Anschwellungen von 6''' Länge und 4½''' Breite (Fig. 33. A.).

Ich schnitt eine derselben aus. Bei der Eröffnung des Uterus sank die von ihm gebildete Zelle wie früher zusammen, ohne dass das Zerreifsen der äufseren Eihaut zu bemerken oder zu verhüten war. Frei in derselben flottirte die citronenförmig gestaltete Keimblase (Fig. 33. B.), welche sich bei der Berührung mit der heterogenen Flüssigkeit alsbald stark zusammenzog. In ein Uhrgläschen gebracht, war der Fruchthof schon mit unbewaffnetem Auge zu erkennen, und unter der Loupe (Fig. 33. C.) zeigte sich seine Beschaffenheit zwischen der der ersten und zweiten vorausgehenden Beobachtung stehend. Zu äufserst markirte sich ein etwas dunkeler eiförmiger Hof, der sich nur wenig von der übrigen Keimblase abgrenzte. Er umschloss einen helleren Raum, in welchem sich abermals eine birnförmig gestaltete Mitte durch stärkere Massenansammlung wie ein Schildchen auszeichnete. In der Längenaxe der letzteren zeichnete sich ein sehr heller, gegen das breite Ende abgerundeter, gegen das schmale lancettförmig zugespitzter Streifen aus, dessen nächste ihn umgrenzenden Ränder wieder etwas dunkeler waren. Das untere Ende dieses birnförmig gestalteten Schildchens war von einem schmalen ganz durchsichtigen Streifen umgeben. Wenn ich das Ei im Profil betrachtete (Fig. 33. D.), so erkannte ich ganz deutlich, dass der helle Streifen eine Vertiefung, eine Rinne, zwischen den beiden ihn zunächst begrenzenden Ansammlungen war, welche das birnförmige Schildchen bildeten, und die auch etwas über die Ebene der Keimblase hervorragten. Die Rinne selbst mochte $2/3$ — $3/4$ Linien lang sein. Ihr lancettförmiges Ende erreichte den Rand des schmaleren Endes des Schildchens fast, ihr abgerundetes stand von dem entgegengesetzten weiter ab. Unter dem zusammengesetzten Mikroskope waren die Ränder der Rinne und ihr Boden, so wie ihr Offenstehen nach oben durch die Stellung des Mikroskopes sehr bestimmt zu unterscheiden. Die beiden Blätter der Keimblase gelang es mir auch hier wieder recht deutlich von einander zu trennen und zu unterscheiden, wobei es sich abermals herausstellte, dass die oben beschriebenen Bildungen bis jetzt sämmtlich nur dem oberen oder animalen Blatte angehörten, unter welchem das vegetative noch ganz glatt vorbeilief.

Desselben Abends, 9 Uhr, also nach 12 Stunden, nahm ich ein zweites Ei mit einem Stück Uterus aus der Hündin heraus. Allein die Ligatur vom Morgen hatte demselben zu nahe gelegen. Ich fand, als ich es am andern Morgen untersuchen wollte, dass es zu Grunde gegangen.

Ich schnitt also jetzt abermals nach 12 Stunden, Morgens 9 Uhr, ein drittes Ei aus dem linken und noch eins aus dem rechten Uterus aus. Jetzt hatte sich auch die Keimblase mit ihrem äufseren Blatte rundherum, mit Ausnahme der nächsten Umgebung des Fruchthofes, so innig an den Uterus und die äufsere Eihaut angelegt, dass es ganz unmöglich war, denselben zu öffnen, ohne das Ei zu zerreifsen. Dieses ist das Stadium, wo alle früheren Beobachter so unglücklich waren, nie etwas zu sehen, weil in der That, nach Zerreifsen der Eihäute, nichts mehr vorhanden zu sein scheint, und man ganz bewandert sein muss, um dann doch noch den Embryo zur Untersuchuug auffinden und herausfördern zu können. Meine früheren Erfahrungen machten es mir indessen auch dieses Mal möglich, den Fruchthof und Embryo wohlerhalten zur Untersuchung auf ein Glasplättchen

zu bringen. Derselbe war in den abgelaufenen vierundzwanzig Stunden bedeutend fortgeschritten und stand zwischen der zweiten und dritten Beobachtung des vorigen Falles. Die genaueste Untersuchung belehrte mich über neue und wichtige, mir bis dahin unbekannt gebliebene Verhältnisse der ersten Bildung des Centralnerversystemes (Fig. 35. A. u. B.).

Das Schildchen in der Mitte des Fruchthofes der vorigen Beobachtung hatte jetzt schon ganz unverkennbar die Form des Körpers des Embryo angenommen und sich durch Massenzunahme, besonders an dem Kopfende, bedeutend verdickt, so dass dieses ansehnlich über die Ebene der Keimblase hervorstand, sich auch ganz vorne schon etwas im Winkel vornüber gebeugt hatte. In der Längenaxe des Embryonalkörpers verlief noch die nach oben offenstehende Primitivrinne. In der Mitte hatten sich ihre Ränder schon fast an einander gelegt, doch so, dass man noch in die Rinne hineinsehen konnte. Nach vorne standen dieselben in drei in zunehmender Weite auf einander folgenden Buchten weit aus einander und gingen in dem vornüber gebogenen Ende des Kopfes mit einem in eine mittlere Spitze auslaufenden Rande in einander über. Nach hinten liefen diese Ränder in einer lancettförmig gestalteten Figur allmälig in den Körper aus. Die die Rinne zu beiden Seiten begrenzende Körpermasse war in gleicher Weise nach vorne am stärksten, hinten schwächer entwickelt. Sie bildet das, was v. Baer die Rückenplatten nannte. Das Bemerkenswertheste aber war, dass die innersten Ränder dieser beiden, die Rinne zwischen sich fassenden Kämme bereits jenes, die Centralnervenmasse im frischen Zustande auszeichnende glasartig durchscheinende Ansehen angenommen hatten, so dass daher entweder die innerste, die Rinne zwischen den Rückenplatten bildende Lage von Zellen sich in Nervenzellen metamorphosirt hatte, oder eine besondere Schicht neuer solcher Nervenzellen in der Rinne abgelagert worden war. Nach hinten an dem lancettförmigen Ende der Rinne, wo deren Ränder weniger entwickelt waren, war auch diese Entwicklung von Nervenzellen noch nicht erfolgt. In der Tiefe der Rinne konnte ich einen der Länge nach in ihr verlaufenden etwas dunkeleren Streifen unter dem Mikroskope erkennen, von welchem ich vermuthete, dass er der Chorda dorsalis entspricht. In der Mitte des Embryonalkörpers waren in den Rückenplatten auch bereits 6 — 8 dunkelere, viereckige Plättchen, die Anfänge der Wirbel, entwickelt. An den Aufsenrändern des Embryonalkörpers, welche nach v. Baer die Bauchplatten heifsen, war das animale Blatt rund um diese herum abgerissen. Sein ganzer peripherischer Theil war an dem Uterus sitzen geblieben; nur sein centraler Theil, eben der Körper des Embryo, war auf dem vegetativen Blatte und mit diesem vereinigt geblieben. Endlich war der ganze Körper des Embryo, von der Rückenseite betrachtet, etwas gewölbt, von unten concav, kahnförmig ausgehöhlt. Von einem Herzen oder Gefäfssysteme entdeckte ich keine Spur.

Desselben Tages, Abends 9 Uhr, schnitt ich der Hündin das fünfte und letzte Ei mit einem entsprechenden Stücke des Uterus aus. Das Thier hatte daher die Operation viermal überstanden, war aber nichts destoweniger noch ganz munter, so dass ich jetzt, unter Zurücklassung der Eileiter und Eierstöcke, die Wunde sorgfältig schloss und das

Thier leben liefs. Es erholte sich bald vollständig und diente mir später zu einer andern interessanten Beobachtung. —

Dieses fünfte Ei war abermals in den verflossenen 12 Stunden ansehnlich gewachsen und bildete schon eine starke Anschwellung am Uterus. Bei Eröffnung des letzteren ging es übrigens wie bei dem vorigen Male. Das Ei zerriss wegen seiner Befestigung an dem Uterus, und ich hatte grofse Mühe, den Embryo mit seiner nächsten Umgebung herauszubekommen, zumal, da er nicht an der Mesenterialseite lag, an welcher ich eingedrungen war (Fig. 36. A. u. B.). Der Embryo war in seiner gestreckten Lage $2\frac{1}{4}$ P. L. grofs. Die Primitivrinne war jetzt in ihrer gröfsten Ausdehnung geschlossen, indem sich die Rückenplatten mit ihren zur Nervenmasse entwickelten Rändern an einander gelegt hatten. So war also aus der Rinne ein Rohr entstanden, dessen Wandungen von Nervensubstanz gebildet wurden, welches wir mit v. Baer mit dem Namen des Medullarrohres belegen können. Die Primitivrinne selbst wird dadurch der bekanntlich bei vielen Thieren permanent bleibende, bei den meisten Säugethieren und dem Menschen schon im Embryo verschwindende Rückenmarkskanal. Nach oben bestanden noch die sich zum Gehirne ausbildenden Erweiterungen dieses Kanales. Die vorderste derselben, welche ich als vordere primitive Hirnzelle bezeichne, war die bedeutendste. Sie war mit dem vordersten Theile des Kopfes selbst bereits in einem ziemlich starken Winkel nach vorne übergebogen. An ihren beiden vorderen Ecken besafs sie ein Paar Ausbuchtungen, die Rudimente der Augen. Auf sie folgten mehrere schwächere Erweiterungen, welche die mittlere primitive Hirnzelle bildeten, und wohl nur durch die Einwirkung der zugesetzten Flüssigkeit aus einer einfachen Erweiterung entstanden waren. Hieran schloss sich die dritte und hinterste unsprüngliche Erweiterung des Medullarrohres, oder Hirnzelle, welche nach oben offen steht und mit ihren Rändern und einem spitzen Winkel nach hinten in das Medullarrohr selbst übergeht. Das Schwanzende des Medullarrohres war noch nicht geschlossen. Die jetzt auch bereits zur Nervenmasse entwickelten Ränder der Rückenplatten hatten sich hier noch nicht ganz mit einander vereinigt, wodurch die bei Säugethieren allerdings nur vorübergehende Bildung des sogenannten Sinus rhomboidalis entsteht. In den Rückenplatten hatten sich zu beiden Seiten des Medullarrohres 10—12 viereckige Plättchen, die Rudimente der Wirbel, entwickelt. Die Aufsenränder des Embryonalkörpers, die Bauchplatten, waren jetzt auch schon stärker ausgebildet, verliefen aber unten und in der gröfsten Ausdehnung des Embryo noch ganz gerade und flach in die Ebene der Keimblase. Am vorderen Ende des Kopfes dagegen hatten sie sich nach unten gegen einander gelegt und durch ihre von vorne nach hinten weiter schreitende Vereinigung sowohl eine Ablösung dieses ganzen vorderen Endes des Embryo von der übrigen Keimblase bewirkt, als sich auch eben dadurch in diesem vorderen Körperende eine Höhle, der vordere Theil der Visceralhöhle, entwickelt hatte. Betrachtete man daher den Embryo von der Bauchseite, so konnte man von hier aus in diese Höhle hineinsehen. Die Eingangsstelle in dieselbe wurde schon seit lange nach C. F. Wolff die Fovea cardiaca, nach v. Baer der obere Eingang in die Visceralhöhle genannt. An den Rändern der Bauchplatten waren wiederum die abgerissenen

Partien des mit der äufseren Eihaut und dem Uterus vereinigten animalen Blattes zu sehen, welches bei der Lösung des Embryo zerrissen worden war. Ueber dem Kopfe des Embryo markirten sich auf gleiche Weise einige kleine bogenförmige Falten, aus welchen sich derselbe zurückgezogen zu haben schien. An dem Schwanzende des Embryo zog es sich, ehe es abgerissen war, in einer bogenförmigen Falte über dieses Ende herüber. Diese Falten sind die Anfänge einer zuerst jetzt über den Kopf und Schwanz des Embryo herüberrückenden Falte des animalen Blattes, welche bestimmt ist, das Amnion zu bilden, wovon noch weiter unten die Rede sein wird.

Bei diesem Embryo war ferner schon das Herz und ein peripherisches Gefäfsnetz entwickelt. Das Herz hatte sich in der vorderen oder unteren Wandung des vorderen Theiles der Visceralhöhle entwickelt, der Lage nach zwischen dem animalen und vegetativen Blatte. Es bestand aus einem schon stark gekrümmten Kanale, welcher, wenn man sich den Embryo, auf dem Rücken liegend, vor sich denkt, zuerst nach links und hinten, dann stark umbiegend nach rechts und vorne, und zuletzt in einem eben solchen Bogen umbiegend, nach dem Kopfe zu sich wendet. Hier spaltete er sich in zwei Aeste, welche unter dem vornübergebogenen Kopfende verlaufend, nicht weiter verfolgt werden konnten. Nach dem Schwanze zu lief er an der Stelle, bis zu welcher bereits die Schliefsung der Visceralhöhle und die Abschnürung des Embryo erfolgt war, ebenfalls in zwei Arme aus, welche nun mit dem peripherischen Gefäfsnetze in Verbindung standen. Dieses schien eben in seiner ersten Entwicklung begriffen, doch zeichneten sich die Gefäfsrinnen schon durch eine schwach gelbliche Färbung aus. Indessen konnte ich das ganze peripherische Gefäfsnetz nicht übersehen, da die Keimblase zu dicht um den Embryo herum abgerissen war. Wahrscheinlich war indess schon jetzt dieses peripherische Gefäfsnetz in einer eigenen Schichte oder Lage zwischen dem der äufseren Eihaut dicht anliegenden animalen und dem vegetativen Blatte entwickelt, obgleich ich dasselbe nicht als solches in diesem Falle getrennt präparirt habe.

Aus vorstehenden Beobachtungen geht, wie ich glaube, Folgendes hervor:

Die erste Spur des Embryo ist, wie v. Baer richtig bemerkte, eine scheibenförmige Massenansammlung in dem Centrum des animalen Blattes der Keimblase und des Fruchthofes in Form eines länglichen Schildchens, welches die Anlage des zukünftigen Körpers des Embryo ist. Ich glaube, dass hierüber die Reihenfolge meiner Beobachtungen keinen Zweifel lässt, und dass Dr. Reichert irrt, wenn er dieses Schildchen für die Uranlage des Centralnervensystems hält.

Dieses Schildchen wird gleich von Anfang seiner Ausbildung an durch eine Rinne in zwei gleiche Hälften getheilt. Ich muss Dr. Reichert gegen v. Baer beistimmen, dass sich hier nicht ein Primitivstreifen, sondern eine Primitivrinne findet. Der Irrthum ist leicht erklärlich, da die Ränder der Rinne sich leicht bei Zusatz einer heterogenen Flüssigkeit berühren, und daher eine dunkele Linie hier erscheint. Dr. Reichert ist zwar in seiner letzten Schrift (Beiträge S. 11.) bemüht, diese meine Bestätigung seiner Angaben zurückzustofsen, indem er behauptet, was ich Primitivrinne nenne, sei die Rückenfurche (s. oben).

Ich kann ihm aber nicht helfen, darauf zu bestehen, dass ich seine Primitivrinne meine, und glaube auch, dass meine Abbildungen das ganz entschieden darthun. Wahrscheinlich wird er dieses nun selbst anerkennen, da ich mich allerdings überzeugt habe, dass das Rudiment des Centralnerversystems auf andere Weise entsteht, als ich dieses früher geglaubt und geschildert habe.

Ich war nämlich früher der Ansicht v. Baer's beigetreten, dass sich der zwischen den Rückenplatten befindliche Halbkanal, also die Primitivrinne, früher zu einem Kanale umwandle, ehe die Bildung der Nervenmasse in diesem durch neue Ablagerung oder Differenzirung der inneren Lage dieses Kanales erfolge (v. Baer, Entwicklungsgeschichte. II. S. 102 u. 103.). Hiergegen spricht der Bericht der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Juli 1842, S. 218. über meine Entwicklungsgeschichte des Kaninchens, Zweifel aus, welcher sich darauf gründet, dass bei dem Frosche die oberflächliche schwarze Dotterschichte, welche über die die Primitivrinne bildenden Leisten hinweggeht, beim Schliefsen der Rinne zum Kanale mit abgeschnürt werde und sich hernach im Inneren des hohlen Rückenmarkes finde. Eben deshalb hatte auch Hr. Dr. Reichert geschlossen, dass jene die Rinne zwischen sich lassenden Leisten schon die Anlage des Centralnervensystems selbst seien. Meine oben mitgetheilten Beobachtungen vermitteln nun alle diese Widersprüche auf das Vollständigste. Es geht daraus hervor, dass zwar jene Uranlagen zu beiden Seiten der Rinne nicht von Anfang an und in ihrer ganzen Ausdehnung Nervensubstanz sind, dass aber doch ehe die Rinne sich schliefst, ihre diese Rinne zunächst begrenzende und auskleidende Schichte sich zu Nervensubstanz entwickelt oder differenzirt. Dadurch geschieht es dann allerdings, dass, wenn nun die Rinne sich schliefst, eine sie etwa auskleidende, besonders gefärbte, oberflächliche Schichte in's Innere des Rückenmarkes zu liegen kommt, die Rinne also Rückenmarks-, nicht, wie es nach meiner früheren Ansicht erfolgt sein würde, Rückgrats-Kanal wird. Dieses Stadium, in welchem diese Differenzirung der die Primitivrinne begrenzenden inneren Schichte zu Nervensubstanz erfolgt, geht schnell vorüber, und die Beobachtung muss so genau und an so frischen Embryonen, bei welchen das verschiedene Ansehen der Theile diese Differenzirung allein erkennbar macht, angestellt werden, dass ich mich nicht sehr wundere, dasselbe früher übersehen zu haben. Unzweifelhaft war aber bei Fig. 53. meiner Entwicklungsgeschichte des Kanincheneies diese Differenzirung schon eingetreten, wurde aber bei ihrer geringen Ausbildung von mir übersehen, während ich die erfolgte Schliefsung der Rinne richtig erkannt hatte, und erst auf dem folgenden Stadium Fig. 54. die Nervenmasse bei ihrer jetzt stärkeren Entwicklung erkannte. Das durch die Primitivrinne in zwei Hälften getheilte Schildchen im Centrum des Fruchthofes und des animalen Blattes der Keimblase ist anfangs ganz indifferente Körperanlage des Embryo. Ihre die Rinne begrenzende Lage wird durch weitere Entwicklung und Differenzirung Nervenmasse; die diese zunächst begrenzende Partie Rücken, die äufsere Partie vordere Körperwand. Will man die Primitivrinne dann, wenn sich ihre Umgebung stärker entwickelt und zu Nervenmasse differenzirt hat, Rückenfurche nennen, so habe ich nichts dagegen, halte es aber für unnöthig, da das Gebilde

dasselbe bleibt, bis die Schliefsung zum Kanale erfolgt ist, wo es dann auch einen andern Namen, Rückenmarkskanal, verdient. Endlich will ich noch bemerken, dass ich auch bei allen diese Vorgänge betreffenden Beobachtungen nichts von Dr. Reichert's Umhüllungshaut, welche über den Embryo herübergehen müsste, bemerkt habe. Alle Bedenken, Zweifel und Unmöglichkeiten, welche er (a. a. O. S. 13.) gegen meine, diese Umhüllungshaut ausschliefsende Darstellung dieser hier besprochenen Vorgänge erhebt, existiren für mich nicht, da sie durch das factisch Vorliegende beseitigt werden.

Aus den oben mitgetheilten Beobachtungen geht ferner hervor: dass das Centralnervensystem von allen Organen des Embryo das zuerst als solches erkennbare ist. Seine Scheidung in Gehirn und Rückenmark ist auch eine ursprüngliche, indem man zu jeder Zeit die zum Gehirn werdenden Theile von dem für das Rückenmark bestimmten unterscheiden kann. Die erste Form, in welcher jenes auftritt, sind drei hinter einander liegende Erweiterungen der Medullarröhre, Vorderhirn, Mittelhirn und Hinterhirn. Aus ersterem bilden sich die Augen schon sehr früh, als zuerst zu unterscheidende Sinnesorgane, und von Anfang an getrennt, als ein Paar vorne und an den Seiten hervorwachsende Ausstülpungen hervor. Gleich nach dem Centralnervensysteme entsteht das Herz und ein peripherisches Gefäfssystem in den Eihänten. Die Entstehung beider ist gleichzeitig; die früheste Form des Herzens auch bei Säugethieren die eines Kanales. Schon sehr früh fängt das Blut an sich zu färben, namentlich ehe noch irgend eine auch nur indirecte Gefäfsverbindung mit der Mutter entstanden ist. Ueber die Bildung und Natur der Blutkörperchen werde ich noch später Beobachtungen mittheilen.

XLVI. An die Eier und Embryonen der letzten Beobachtung schlossen sich diejenigen an, welche ich am 12ten März 1838 bei einer grofsen Hündin untersuchte. Obgleich sie indessen nicht viel weiter waren, so fand sich doch hier der bemerkenswerthe Unterschied, dass es verhältnissmäfsig leicht gelang, die ganzen Eier unverletzt aus dem Uterus herauszubringen, während dieses bei allen zuletzt beobachteten ganz unmöglich war. Nur an einer Stelle, nämlich dicht über dem Rücken des Embryo, gelang dieses immer nur mit einer kleinen Zerreifsung, ein Verhältniss, welches mir erst später klar wurde. Diese Eier waren ungefähr ¾ Zoll grofs im Längendurchmesser und hatten eine citronenförmige Gestalt. Sie hatten äufserlich ein zartes körniges Ansehen, welches durch die die äufsere Eihaut besetzenden Zotten hervorgebracht wurde, welche sich aus ebenso vielen kleinen Löcherchen der angeschwollenen Schleimhaut des Uterus herauslösten. Die äufsere Eihaut überzog den Embryo nicht ganz, sondern lag an dessen Rücken wie in einer Ellipse ausgeschnitten lose auf ihm, schlug sich hier nach innen um und ging nun als ein sehr feines durchsichtiges Häutchen, besonders über das Kopf- und Schwanzende des Embryo herüber, um sodann an den Rändern seines Körpers in ihn überzugehen. Es war, als wenn der Embryo hier nackt und unbedeckt an der Schleimhaut des Uterus angelegen hätte; aber gerade hier war auch, wie ich oben bemerkte, bei der Loslösung der Eier aus dem Uterus immer eine Zerreifsung bemerkbar geworden. Es kostete mir sehr viele Mühe, alle diese Verhältnisse durch genaue Untersuchung der Eier unter der Loupe mit feinen Nadeln zu

ermitteln, aber erst später, als ich die früheren und nachfolgenden Stadien kannte, gelang es mir, über dieselben in's Reine zu kommen.

Auf den vorigen Stadien sahen wir schon, dass das animale Blatt der Keimblase sich mit seiner ganzen Peripherie an die äufsere Eihaut und durch diese an den Uterus angelegt hatte. Dieser Process war nun noch weiter auf den Embryo zu fortgeschritten. Allein dieser als centraler Theil des animalen Blattes hat keine Bestimmung, sich an die äufsere Eihaut anzulegen. Wenn der peripherische Theil sich daher dennoch auch über ihm an die äufsere Eihaut anlegen will, so muss er sich zuerst über den Rücken des Embryo herüberziehen. Dieses war in der vorigen Beobachtung schon so weit geschehen, dass dadurch Kopf und Schwanz des Embryo von einer sich über sie herüberziehenden Falte des animalen Blattes bedeckt worden waren. An den Rändern dieser Falten war das animale Blatt bei der Lösung des Eies zerrissen. Jetzt nun hatte sich dieser Process noch weiter entwickelt. Die Falte des animalen Blattes war noch weiter über den Kopf und Schwanz des Embryo und auch schon etwas von den Rändern aus über ihn herübergerückt, hatte dabei natürlich den Embryo überzogen und sich nun über seinem Rücken an die äufsere Eihaut angelegt. Nur in jenem ovalen Ausschnitt über dem Rücken des Embryo war dieses noch nicht erfolgt; daher lag er hier nackt. Indem sich aber ferner die äufsere Eihaut nun mit dem animalen Blatte vereinigt hatte und durch dieses verstärkt worden war, so gelang es jetzt wieder, beide von ihrer durch die Zotten der ersteren bewirkten Verbindung mit dem Uterus zu lösen. Nur in jener ovalen Stelle über dem Rücken des Embryo war diese Vereinigung der äufseren Eihaut mit dem animalen Blatte noch nicht erfolgt. Daher wollte es auch nicht gelingen, erstere hier von dem Uterus zu lösen. Die Eier erschienen hier wie angewachsen und liefsen sich erst nach einer Zerreifsung der äufseren Eihaut trennen.

Auf dem folgenden Stadium, welches ich in dieser Beziehung sogleich hier mit erwähnen will, werden wir sehen, dass das animale Blatt sich rund herum um den Embryo so weit über seinen Körper herüber gezogen hat, dass die vorderen, hinteren und seitlichen Ränder der herüberrückenden Falte sich über seinem Rücken in einem Punkte berühren und vereinigen. Dass innere Blatt der Falte liegt dann der ganzen oberen Fläche des Embryo, ihn dicht bedeckend, an, und bildet eine Hülle für ihn, welche man das Amnion genannt hat. Das äufsere Blatt aber hat sich dann gleichmäfsig von der Peripherie gegen diesen Schliefsungspunkt fortrückend, ganz mit der äufseren Eihaut vereinigt. Jetzt gelingt es, diese auch an dieser Stelle von dem Uterus zu lösen. Das Ei ist rund herum von einer zottigen Eihaut umgeben, der Embryo liegt in keinem Theile auch nur scheinbar unbedeckt. An dem Schliefspunkte der Falte bleiben aber die beiden Blätter derselben noch eine Zeit lang vereinigt. Der Embryo erscheint an seinem Rücken mit einem Punkte seines ihm dicht anliegenden Amnions mit der äufseren Eihaut verwachsen. Endlich löst sich auch dieser Punkt. Der Embryo im Amnion ist ganz frei, und der übrige peripherische Theil des animalen Blattes ganz von ihm getrennt, hat sich mit der äufseren Eihaut vereinigt. Diesen so sich abhebenden und trennenden peripherischen Theil des animalen Blattes hat

v. Baer die seröse Hülle genannt. Indem sie sich mit der ursprünglichen Eihaut vereinigt, wird diese zum Chorion, oder der bekannten zottentragenden äufseren Eihaut für den ganzen Rest des Eilebens. —

Die unter dem Namen Chorion oder Lederhaut in der Ovologie bekannte Eihaut ist daher bei den Säugethieren eine zusammengesetzte Bildung. Sie entsteht dadurch, dass sich das animale Blatt der Keimblase, indem es sich unter Bildung des Amnions, als sogenannte Hülle, mit der ursprünglichen Eihaut, der Zona pellucida, welche als Dotterhaut bezeichnet wurde, verbindet und mit ihr verschmilzt. Sie ist daher keine dem Eie von aufsen, vom Uterus her, umgebildete Eihülle, sondern ein Product seiner eigenen Entwicklung. Wo indessen das Chorion später Blutgefäfse besitzt, da ist seine Bildung hiermit noch nicht beendet. Aus sich und in sich entwickelt dasselbe niemals Blutgefäfse. Diese werden ihm erst durch die später zu erwähnende Allantois zugeführt, welche alsdann auch noch mit den genannten Theilen verschmilzt. Dieses geschieht, wie wir noch sehen werden, auch bei dem Hunde. Da es aber nicht überall erfolgt, z. B. bei dem Menschen nicht, auch nicht bei den Nagern, wo das Chorion seine Blutgefäfse durch Vereinigung mit der Nabelblase erhält, so betrachte ich dieses nicht als wesentlich zu seiner Bildung.

Es ist aber diese Bildung des Chorions und Amnions in ihrem Zusammenhange zuerst von Hrn. v. Baer bei dem Vogelei entdeckt und beschrieben, aber auch für das Säugethierei bestätigt worden (Entwicklungsgeschichte II. S. 184.). Bei den Säugethieren beschreibt indessen v. Baer die Bildung des Chorions, was den Antheil der äufseren Eihaut betrifft, etwas anders als ich. Er glaubt nämlich, wie ich oben schon angegeben habe, dass das Ei der Säugethiere überall im Uterus um die ursprüngliche Zona pellucida oder Dotterhaut Eiweifs umgebildet erhalte. Er nimmt dann an, dass die äufsere Schichte desselben zu einer Membran erstarre, welche dann die äufsere Eihaut bilde, während die unter ihr liegende Zona oder Dotterhaut sich auflöse und verschwinde. Erstere vereinigt sich dann mit der serösen Hülle und stellt mit ihr und der Allantois das Chorion dar. Nun habe ich in meiner Entwicklungsgeschichte des Kanincheneies gezeigt, dass dasselbe nicht in dem Uterus, sondern schon in dem Eileiter Eiweifs umgebildet erhält; dass dieses sich später mit der Zona zur Bildung der äufseren Eihaut und dann erst diese wieder mit dem peripherischen Theile des animalen Blattes oder der serösen Hülle zur Darstellung des Chorions vereinigt. Das Hundeei erhält gar kein Eiweifs umgebildet, und ich gestehe, dass ich es auch für die Eier der Wiederkäuer und Pachydermen in der von v. Baer angegebenen Weise bezweifle, obgleich derselbe es hier am bestimmtesten angiebt (a. a. O. S. 185.). Erhielten sie Eiweifs, so glaube ich, dass sie es, wie beim Kaninchen, im Eileiter erhalten würden, und dass es sich wie bei diesen verhalten werde. Dass dieses nun wenigstens beim Schweine nicht geschieht, davon hat mich die Beobachtung von eben in dem Uterus angelangten Schweineeiern überzeugt. Gewiss aber passt seine Lehre nicht für den Hund und das Kaninchen, und ich kann daher nicht zugeben, dass das Eiweifs einen wesentlichen Antheil an der Bildung des Chorions nimmt, da es bei mehreren Thieren fehlt, wo sich das Chorion übrigens auf gleiche Weise entwickelt. Rücksichtlich der Bildung des Amnions und der Um-

wandlung des animalen Blattes in die seröse Hülle drückt sich Hr. v. Baer auch etwas anders aus. Er betrachtet nämlich die Bildung der Amnionfalte durch den peripherischen Theil des animalen Blattes als den primären uud, wenn ich so sagen soll, selbstständigen Vorgang. Indem dadurch das Amnion gebildet wird, bleibt der übrige Theil des animalen Blattes als seröse Hülle übrig, die sich nun an die äufsere Eihaut anlegt. Ich glaube dagegen, durch die Beobachtung zu der Ansicht geführt worden zu sein, dass das Anlegen des peripherischen Theiles des animalen Blattes an die äufsere Eihaut das Primäre ist, und dass eben hierdurch das Ueberziehen des Embryo durch die Amnionfalte herbeigeführt wird. Auch ist es wohl gewiss, dass man die Bildung der Amnionfalte solcher Gestalt begreiflicher findet, als wenn man ihre Entstehung rund herum um den Embryo und das Herüberrücken über denselben als einen durch eine unbekannte Triebfeder bewirkten Vorgang betrachtet. —

Einen heftigen Gegner hat aber meine Darstellungsweise der Bildung des Chorions beim Kaninchen an Dr. Reichert erhalten (Beiträge etc. S. 7.). Derselbe wirft mir vor, dass ich das Chorion als ein Entwicklungsproduct des Eies und nicht des Uterus bezeichne, während ich doch sage, dass das Eiweifs vom Eileiter geliefert, sich mit der Zona vereinige und auch die Zotten der äufseren Eihaut als einen Ansatz von aufsen entstehen lasse. In Beziehung auf das Eiweifs hat er mir dabei untergeschoben, dass ich sage, es verwachse mit der Zona. Dieses habe ich, wie ich schon oben erwähnte, nirgends gesagt, sondern nur, dass es sich mit ihr zur Darstellung einer einzigen dünnen Haut vereinige. Sodann kann ich dieses Eiweifs nicht als wesentlich zur Bildung der äufseren Eihaut und des Chorions erkennen, weil es sich, wie schon gesagt, bei dem Hunde und wahrscheinlich auch noch bei anderen Thieren, gar nicht findet. Die Zona findet sich aber überall und ist ein wesentlicher und zwar ursprünglicher Eitheil. Was die Zotten betrifft, so erscheinen sie allerdings zuerst als ein Ansatz an die äufsere Eihaut von aufsen; ein Vorgang, dessen Natur auch mir dunkel ist, insofern ich keinen analogen kenne. Allein meine Angabe ist Resultat der unmittelbaren Beobachtung. Wenn Hr. Dr. Reichert diese widerlegt, so bin ich zufrieden. Will man daraus einen Antheil des Uterus an der Bildung des Chorions ableiten, so habe ich nichts dagegen. Mir scheint es unwesentlich. Die Hauptsache ist das Gebilde, worauf die Zotten stehen, und dieses ist ein Eitheil, die Zona.

Zweitens wirft mir Hr. Dr. Reichert die Behauptung der Persistenz dieser Zona aus einem zweifachen Gesichtspunkte vor. Erstens, indem ich dabei behaupte, dass sich das feste homogene, structur- und texturlose Gebilde der Zona in Zellen verwandle, Cytoblastem werde und sich mit einer andern aus Zellen bestehenden Membran, der serösen Hülle, vereinige und verwachse, und daraus doch wieder ein Chorion werde, welches nur aus einer einfachen Zellenschichte bestehe. Nun erdichtet es aber Hr. Dr. Reichert, dass ich irgendwo sage, die Zona verwandle sich in Zellen. Dieses ist mir nirgends eingefallen, sondern ich habe gesagt, dass die Zona, welche immer ein homogenes Gewebe bleibt, so lange man sie als solche unterscheiden kann, sich mit der aus

Zellen gebildeten serösen Hülle vereinige. Warum dieses nicht erfolgen könne, sehe ich nicht ein, besonders nicht, wenn es factisch ist, denn Niemand hat erwiesen, dass ein solcher Vorgang gegen irgend ein Bildungsgesetz anstöfst. Warum soll sich nicht eine Zellenlage an ein anderes häutiges Gebilde anlegen können, welches nicht aus Zellen besteht? Dann findet es Hr. Dr. Reichert zweitens gegen die Analogie, dass ich die Zona als Dotterhaut wenigstens ideal persistiren lasse, da dieses sonst nirgends erfolge, sondern sich die Dotterhaut im Verlaufe der Entwicklung immer auflöse. Nach dem Berichte der Königlichen Akademie der Wissenschaften S. 221. lässt deshalb auch Hr. Dr. Reichert die Zona sich ganz auflösen und das Chorion entsteht allein aus seiner Umhüllungshaut (d. h. meiner, dem animalen Blatte der Keimblasse angehörenden, serösen Hülle), welche durch Zellenproduction hohle Zotten abschickt. Nun lehrt man allerdings, dass die Dotterhaut bei dem Vogeleie schwindet, nachdem die seröse Hülle den Dotter umwachsen hat; auch ist mir dieser Punkt keineswegs entgangen, wie S. 119. meiner Entwicklungsgeschichte des Kaninchens beweiset. Ich habe dort selbst die Erscheinung (nicht blofs die Analogie) angegeben, welche mich vermuthen liefs, dass die Zona schwinde und die seröse Hülle allein die äufsere Eihaut bilde, nämlich weil man bei dem Kaninchen sowohl als Hunde zu einer gewissen Zeit an den Polen des Eies ein schleimiges häutiges Wesen bemerkt, welches die sich auflösende Zona sein könnte. Ich habe aber ferner auch bestimmt angegeben, was mich veranlasste, diesen Glauben aufzugeben, d. i. nämlich, weil ich die erste Bildung der Zotten auf der Zona, wenn sie noch bestimmt als solche existirt, beobachtet hatte, worin mir v. Baer und Dr. Barry beistimmen. Ist dieses aber der Fall, so kann die Zona sich überall, wo Zotten das Ei bleibend bedecken, nicht auflösen, denn eine Substituirung derselben durch neue ist mir in der Art nicht denkbar. Bei dem Hunde aber bleiben die Zotten, sowie auch bei dem Menschen; hier ist es also nicht möglich, die Theilnahme der Zona an der Bildung des Chorions aufzugeben, bis Hr. Dr. Reichert die Bildung der Zotten auf andere Weise wird erwiesen haben.

Es ist gewiss, der ganze Streit ist factisch höchst unbedeutend. Es wird in der Erscheinung auf Eins hinauslaufen, ob die seröse Hülle sich mit der Zona so verbindet, dass beide ein Gebilde darstellen, oder ob die Zona aufgelöst und durch die seröse Hülle substituirt wird. Auch sind wir in der Hauptsache einig, dass nämlich das Chorion ein Entwicklungsproduct des Eies ist und nicht von aufsen acquirirt wird. Durch directe Beobachtungen, wenn die meinigen nicht so genannt werden können, halte ich es für unmöglich, die Sache auszumachen. Ich bin aber auf den Streit eingegangen, weil Hr. Dr. Reichert ein grofses Aufsehen daraus macht, und weil dieses Beispiel sehr gut den Unterschied in unserer beiderseitigen Verfahrungsweise darlegt. Er richtet seine Beobachtungen und Angaben nach der Analogie und theoretischen Ansichten; ich glaube, dass sich letztere stets nach ersteren richten müssen. Ich gebe die Theorie sogleich auf, sobald sie sich nicht mit den Factis vereinigen lässt, und halte die Natur nicht in so enge Grenzen eingeschlossen, wie sie unser auf wenige Erkenntnisse gestützter kurzsichtiger Blick überall gerne ziehen möchte.

Die Lehre des Hrn. v. Baer über die Bildung des Amnions und die damit in Zusammenhang stehende Umwandlung des peripherischen Theiles des animalen Blattes in die seröse Hülle, sowie über den Antheil der letzteren an der Bildung des Chorions, ist in Frankreich ganz unbeachtet und unbekannt geblieben, und auch in Deutschland hat man sie, wie Hr. v. Baer sehr richtig bemerkt, zum grofsen Nachtheil der Lehre von den Eihäuten bei den Säugethieren und dem Menschen, vernachlässigt. Dieses rührt unstreitig davon her, dass der Vorgang schwierig zu schildern und daher schwer verständlich zu machen ist. Die Beobachtung klärt ihn sogleich auf; allein diese selbst ist, wo möglich, noch schwieriger. Das animale Blatt der Keimblase, oder auch der sogenannten Keimhaut des Vogeleies, ist so fein und zart, und die Amnionfalte liegt dem Embryo als ein ganz durchsichtiges Häutchen so dicht an, dass sehr grofse Aufmerksamkeit dazu gehört, um sie und ihr Verhalten zu beobachten. Dennoch ist es gewiss, dass nur nach diesem und durch dieses Verständniss die Verhältnisse, in denen man in früher Zeit eben während der Bildung des Amnions und Chorions die Eier findet, erklärlich werden, und alle Schwierigkeiten sich lösen, sobald man mit diesem Vorgange hinlänglich vertraut ist. Ich hoffe vorzüglich durch meine Abbildungen und durch die Tafel der Durchschnitte dieses Verständniss zu erleichtern. In England hat Hr. Thomson (Edinb. med. and surg. Journal. 1839, Nov. 148, p. 119.) die Bildungsweise des Amnions nach der Lehre v. Baer's bei Katzen, Kaninchen und Schaafen bestätigt, und auch Beschreibungen junger Eier und Embryonen vom Menschen gegeben, welche für diese dasselbe darthun, insofern er bei diesen die Embryonen mit einem Punkte ihres Rückens an das Chorion angeheftet fand. Dieses ist aber gerade dann der Fall, wenn sich die Amnionfalte eben über dem Embryo geschlossen, und ihr äufseres Blatt sich als seröse Hülle an die äufsere Eihaut angelegt hat, um mit dieser das Chorion zu bilden. —

In Frankreich hat vor Kurzem Hr. Serres auf's Neue die einst von Döllinger und Oken und dann besonders von Pockels aufgestellte Ansicht vertheidigt, dass der Embryo sich aufserhalb des Amnions, dieses sich aber unabhängig von jenem entwickle, und der Embryo sich dann in das Amnion hineinsenke (Ann. des sc. nat. XI. p. 234.). Ich kann zu diesem Unternehmen nur sagen, dass ich überzeugt bin, dass Niemand, der selbst frühe Embryonen von Vögeln und Säugethieren, und nicht blofs so leicht hin und meistens pathologische abortirte menschliche Ovula untersucht hat, diese Ansicht irgend vertheidigen kann. Dennoch theile ich die Gründe mit, worauf Hr. Serres seine Ansicht stützt, und will sie kurz beleuchten. Es beruft sich derselbe nämlich auf Fälle, wo man 1) den Embryo ohne Amnion, 2) den Embryo auf dem Amnion, 3) das Amnion ohne Embryo gefunden haben will. Ad 1) Könnte es wirklich Fälle geben, wo das Amnion sich nicht entwickelt hat, oder nach seiner Entwicklung zerstört wurde; sie wären jedenfalls pathologisch. Allein ich halte sie für sehr selten. Viel häufiger entstehen solche Angaben dadurch, dass bei der sehr schnellen Entwicklung des menschlichen Eies in frühester Zeit, das Amnion sich, wenn das ganze Ei und der Embryo noch sehr klein sind, oft so dicht an das Chorion anlegt, ja abnorm selbst mit demselben vereinigt, dass bei der aufserordenlichen Feinheit dieser Hüllen beide sehr schwer von einander zu trennen und zu erkennen sind.

Ich habe Fälle der Art genug gesehen, wo man glaubte, das Amnion fehle, und bei recht genauer Untersuchung fand es sich doch. Ad 2) Ist es erwiesen und deutlich, dass das Ei von Pockels, auf welches sich Serres beruft, ein pathologisches war. Die Aussage Burdach's, dass auch er Fälle der Art gesehen und von Weber, Breschet und Velpeau solche erfahren habe, ist sicher zu unbestimmt, um darauf einen Beweis zu bauen, besonders da Burdach sonst rücksichtlich der Bildung des Amnions der Ansicht v. Baer's folgt. In Serres' eigenem Falle soll der Embryo kein Amnion gehabt und statt dessen an seinem Nabelstrange ein abgeplattetes, an das Chorion angeheftetes Bläschen gesessen haben, welches Serres ohne Weiteres für das Amnion erklärt. Vielmehr könnte man, der Beschreibung nach, dasselbe für die Allantois halten, wie sie besonders die beiden neueren Fälle von R. Wagner und J. Müller zeigen. Die anderen von Serres erwähnten Fälle besitzen noch weniger Beweiskraft. Es wäre aber auch möglich, dass man in ihnen die Zeit vor sich hatte, wo der Embryo sich noch von der Keimblase abschnürte und die Keimblase mit dem Amnion verwechselt wurde, obgleich mir dieses nicht sehr wahrscheinlich ist, da diese kostbaren Eichen noch sehr zart und klein gewesen sein müssten. Ad 3) Könnte es ebenfalls sein, dass eine Verwechselung mit der Keimblase geschehen, und man ein Ei vor sich gehabt hätte, aus Chorion und Keimblase bestehend, ehe auf letzterer der Embryo erscheint. Allein Fälle der Art sind nicht gemeint, die Eier waren alle gröfser. — Unzweifelhaft waren es aber solche, gar nicht seltene, wo der Embryo abgestorben war und sich aufgelöst hatte. Ich stehe daher nicht an, alle Beobachtungen, welche man zur Stütze für jene Theorie beigebracht hat, entweder für pathologisch oder für falsch interpretirt und beobachtet zu halten. Dazu berechtigt das, was wir über Entstehung des Amnions durch directe Beobachtung wissen.

Sehr zu verwundern ist es, dass Hr. Prof. Mayer in Bonn, welcher doch die Arbeiten v. Baer's, sowie auch meine Nachweisung der Bildung des Amnions bei dem Kaninchen kennen muss, vor Kurzem in einem Schreiben an Hrn. Serres (Comptes rendus. T. XVII. p. 179. L'Experience. 1843.) der Ansicht des Hrn. Serres auf's Neue beigetreten ist. Die von ihm citirte Beobachtung und Abbildung des Eies einer Katze in den Actis nat. curiosor. zeigt ganz deutlich, dass er ein Ei vor sich hatte, in welchem der Embryo sich mit dem Kopfe in die Nabelblase eingesenkt hatte. Das Amnion, welches höchst fein und zart, dem Embryo ganz dicht anliegt, hat er übersehen; die Allantois hält er für die Nabelblase! —

Dagegen hat Hr. Coste neuerdings, wie ich aus den Comptes rendus. 1843. T. XVI. u. XVII. ersehen habe, v. Baer's Theorie nach meinen Beobachtungen beim Kaninchen auch für die Säugethiere angenommen, und somit seine frühere Lehre zurückgenommen, welche auf theoretischen Missverständnissen beruhte, und mit der Beobachtung nicht zu vereinigen war.

Ich kehre nun zu der Beschreibung der oben erwähnten Eier und Embryonen vom 12ten März 1838 zurück, welche ich verlassen, um die Bildung des Amnions und Chorions im Zusammenhange darzustellen.

Unter der Zotten tragenden Eihaut dieser Eier (d. i. also unter dem aus Vereinigung von seröser Hülle und äufserer Eihaut entstandenen Chorion) kam nun eine zweite Eihülle zum Vorschein, nämlich das vegetative Blatt der Keimblase, mit welchem das inzwischen sich weiter entwickelt habende Gefäfsblatt genau verbunden war. Beide standen mit dem Embryo in genauer Verbindung, zu dessen Beschreibung ich nun übergehe.

Im Ganzen war derselbe noch gerade gestreckt, nicht gekrümmt, und nur sein vorderes Kopfende noch etwas stärker im rechten Winkel vornüber gebogen, als dieses schon bei dem zuletzt beschriebenen Embryo der Fall war. In der Mittellinie seines Rückens zeichneten sich leicht das Centralnervensystem, das Rückenmark und die drei vorderen blasigen Erweiterungen des Gehirns aus. An der vordersten Erweiterung waren die beiden seitlichen Ausbuchtungen, die Augenblasen, nun schon viel stärker abgeschnürt. Aber auch weiter nach hinten, neben der dritten Erweiterung war jeder Seits ein heller kleiner Kreis, gebildet von einem Bläschen, zum Vorscheine gekommen, das Ohrbläschen oder das zukünftige Labyrinth. Man lehrt gewöhnlich, dass auch dies eine seitliche Ausbuchtung aus der hintersten Gehirnblase sei, wie das Auge aus der vordersten. Ich muss gestehen, dass ich mich davon bei Säugethierembryonen, bei welchen ich doch die Entwicklung der Augen auf diese Weise sehr vollständig beobachtet habe, nicht überzeugen konnte. Die Ohrbläschen scheinen sich mir ganz unabhängig von der Medullarröhre zu bilden, und erst später allerdings mit der hintersten Hirnzelle in Verbindung zu treten, sowie dieses meine Abbildungen späterer Embryonen zeigen werden. Entweder muss daher der Zusammenhang der Ohrbläschen mit der Medullarröhre in früher Zeit schwer zu sehen sein, z. B. sehr aus der Tiefe hervorkommen, oder das Ohrbläschen entwickelt sich selbstständig und auf andere Weise wie das Auge.

Zu beiden Seiten des Rückenmarkes war schon eine grofse Zahl von Wirbelanlagen zu bemerken. Der Körper des Embryo hatte unterdessen fortgefahren, sich von der Keimblase, d. h. ihrem vegetativen und Gefäfsblatte, zu sondern und abzuscheiden. Das vordere Drittel war schon ganz frei, der vordere Eingang in die Visceralhöhle daher weiter nach hinten vorgerückt, indem sich, wie ich schon oben darlegte, die äufseren Ränder der Embryonalanlage, die Visceralplatten, von vorne nach hinten fortschreitend, an einander legen. Der vordere Theil der Visceralhöhle war daher auch schon ansehnlicher entwickelt. An dem hinteren oder dem Schwanzende hatte derselbe Process begonnen, d. h. indem sich auch hier die äufseren Ränder des Embryonalkörpers, die Visceralplatten, von hinten nach vorne vorschreitend gegen einander neigen und vereinigen, hatte sich auch dieses hintere Ende von den Eihäuten abgeschnürt, und zugleich eine Höhle, den hinteren oder unteren Theil der Visceralhöhle, in sich entwickelt. Den Eingang in diese nannte C. F. Wolff Foveola inferior, v. Baer den unteren Eingang in die Visceralhöhle. In der Mitte stand der Leib des Embryo noch weit offen, die Ränder seines Körpers hatten sich aber doch auch hier schon etwas nach unten und innen gewölbt, und der ganze Körper war daher von der Bauchseite etwas concav ausgehöhlt. Man hat daher die Gestalt des Körpers des Embryo auf diesem Stadium auch wohl mit einem Pantoffel verglichen, was nicht unpas-

send ist. Das vegetative Blatt kleidet auf diesem Stadium die ganze innere Fläche des Embryonalkörpers, ihm dicht anliegend und ihn zum Theil mit bildend, aus; zieht sich daher auch in den vorderen und hinteren Theil der Visceralhöhle mit hinein, und ich kann hier sogleich bemerken, dass es hier das obere und untere Ende des Darmrohres zu bilden anfängt.

Vorn, gleich unter dem vornüber gebogenen Kopfende des Embryo, bemerkte man auf beiden Seiten zwei kleine vorstehende Zapfen, von denen die beiden vorderen die gröfseren waren, und sich von beiden Seiten gegen einander neigend, in der Mitte unter dem übergebogenen Kopfende berührten. Dieses sind die ersten sogenannten Kiemen- oder Visceral- oder Schlundbogen, und die zwischen ihnen befindlichen Spalten die Kiemen- oder Visceral- oder Schlundspalten.

Es ist mir nicht möglich, hier auf die in Deutschland entstandene und ausgebildete Lehre von diesen Kiemen- oder Visceralbogen der Embryonen einzugehen, und ich begnüge mich, in dieser Hinsicht auf meine Entwicklungsgeschichte der Säugethiere und des Menschen hinzuweisen, S. 400. Ich will nur bemerken, dass man in Frankreich diese Lehre entweder nicht beachtet, oder falsch verstanden hat. Wenn nämlich gleich der berühmte J. Fr. Meckel einst die Ansicht aussprach, dass vielleicht die Embryonen höherer Thiere und des Menschen in früher Zeit, wo sie niederen Thieren ähnlich gebildet seien, auch vielleicht statt durch Lungen durch Kiemen athmeten; wenn gleich Rathke, als er später die betreffenden Bildungen bei Säugethier- und Vogelembryonen entdeckte, sie wegen ihrer vollkommen gleichen Lage und Beziehung zu dem Gefäfssysteme wie die Kiemenbogen bei den Fischen, auch hier Kiemenbogen nannte: so ist es doch, seit man dieselben wirklich entdeckt hat, in Deutschland Niemand eingefallen, diese Gebilde für die Athemorgane der Embryonen zu halten. Sie tragen nie wirkliche Kiemen, obgleich sie, wie gesagt, die vollkommen analogen Bildungen der Kiemenbogen der Fische sind. Vielmehr haben die sehr sorgfältigen Beobachtungen, welche Rathke, Huschke, v. Baer, J. Müller, Valentin, Reichert u. A. über diese Gebilde anstellten, auf das Sicherste dargethan, dass sie mit der Bildung der Gesichts- und Kieferknochen, sowie der Gehörknöchelchen, des äufseren Gehörgangs und der Eustachischen Röhre in nächster Beziehung stehen und, kurz gesagt, diejenigen Gebilde sind, welche die zu dem Kopfe gehörigen Eingeweide oder Visceralhöhle, nämlich Mund und Schlund, auf gleiche Weise einschliefsen, wie die Rippen die Eingeweidehöhle der Brust und die Bauchmuskeln die des Bauches, weshalb man sie auch Kopfrippen genannt hat. Es beruht daher auch gänzlich auf einem Missverständnisse, wenn Hr. Serres neuerlichst gegen die Bedeutung und Function dieser sogenannten Kiemenbogen als Athemorgane des Fötus zu Felde gezogen ist.

Diese Visceralbogen sind ursprünglich auf dem Stadium, auf welchem wir sie hier entstehen sehen, Streifen sich verdickender Substanz in den Visceralplatten, welche von dem der Gehirnkapsel der Embryonalanlage entsprechenden Theile ausgehen und hinter derselben nach unten convergiren. In gleichem Maafse, wie sich in ihnen die Visceralplatten verdicken, in gleichem Maafse schwindet die zwischen dem vordersten Bogen und der Ge-

hirnkapsel, und zwischen den einzelnen Bogen liegende Substanz, so dass hier bis in die Visceralhöhle durchdringende Spalten entstehen. Die vorderste dieser Spalten zwischen dem vorderen Bogen und der Gehirnkapsel bildet den vorderen Eingang in die Visceralhöhle und wird später, wenn sich alle Theile um sie herum ausbilden, zum Munde und zur Mundhöhle. Die übrigen heifsen Visceralspalten und verwandeln sich zum Theil in bleibende Gebilde, zum Theil werden sie wieder durch Substanz ausgefüllt.

Auf dem hier besprochenen Stadium waren nun schon zwei dieser Visceralbogen entwickelt, so dass wir sie also sehr früh, schon bei einem Embryo, der etwa 24 Stunden alt ist, und sehr schnell hervorbrechen sehen. —

Endlich waren bei diesen Embryonen Herz und Gefäfssystem so weit entwickelt, dass nun der erste Kreislauf des Blutes vollständig ausgebildet war. Das Herz war noch immer ein stark S-förmig gebogener Kanal. Nach vorn ging er in zwei Bogen über, welche sich auf jeder Seite wieder in zwei an den Visceralbogen vorbeilaufende Aeste spalteten. Diese traten, im Bogen an den genannten Visceralbogen vorbeigehend, von beiden Seiten vor der Wirbelsäule zu einem Stamme zusammen. Jene Gefäfsbogen sind die sogenannten Aortenbogen, der Stamm ist die absteigende Aorta. Diese theilte sich sogleich wieder in zwei Aeste, welche nun zu beiden Seiten der Wirbelsäule längs der ganzen Länge des Embryo nach abwärts verliefen. v. Baer nannte diese die unteren Wirbelarterien. Sie schickten in gleichen Abständen seitliche Aeste ab, welche aus dem Körper des Embryo hinaus in die Ebene der Keimblase übertraten und hier in ein Capillarnetz übergingen. Diese Aeste heifsen die Nabelblasenarterien. Aus diesem Capillarnetz sammelte sich das Blut in einem netzförmigen Ringgefäfse, welches, im Kreise die beiden Pole des Eies umfassend, dem Embryo gerade gegenüber sich der Länge nach an dem Eie hinzog, so dass, wenn man sich das Ei hier aufgeschnitten und auseinandergelegt denkt, dasselbe einen Kreis um den ganzen Embryo bilden würde. Man hat dieses Gefäfs den Sinus oder die Vena terminalis genannt. Aus ihr und dem Capillarnetze entstehen zwei stärkere von vorn und zwei viel schwächere von hinten gegen den Embryo hintretende Gefäfse, die sich auf beiden Seiten in einen Stamm vereinigen, welcher die Nabelblasenvene heifst. Diese gehen gerade an der Stelle, bis zu welcher sich der Embryo von der Keimblase mit seinem Kopfe abgeschnürt hat, in den Herzkanal über und bilden dessen beide unteren Schenkel. Das Blut wird durch die Contractionen des Herzkanales in die Aortenbogen, die absteigende Aorta, die hinteren Wirbelarterien und durch die Nabelblasenarterien in die Keimblase herübergetrieben. Hier geht es theils in die Vena terminalis und mittelbar durch diese, theils direct durch ein Capillarnetz, in die Nabelblasenvenen über, welche es wieder in das Herz führen

Das peripherische Gefäfsnetz ist zu dieser Zeit ganz deutlich in einer eigenen häutigen Lage oder in einem besonderen Blatte, dem Gefäfsblatte, ausgebreitet. Dieses hat seine Lage zwischen dem animalen, jetzt als seröse Hülle abgehobenen und mit der äufseren Eihaut vereinigten, und dem vegetativen Blatte. Es ist und bleibt mit letzterem immer innig vereinigt, kann aber von demselben getrennt und für sich dargestellt werden.

Es war mir bis jetzt nicht möglich, seine allmälige Bildung sowie auch die der Gefäfse in ihm genauer zu verfolgen. Doch ist es mir, wie ich oben schon bemerkte, wahrscheinlich, dass die daselbst beschriebenen und angegebenen sternförmigen Zellen die ersten Anfänge dieses Gefäfsblattes und der Gefäfse sind. Es entwickelt sich unzweifelhaft aus einer eigenen Zellenlage zwischen animalem und vegetativem Blatte, und die Gefäfse scheinen aus jenen sternförmigen Zellen zu entstehen, indem deren Ausläufer auf einander stofsen und zu einem Systeme von Kanälchen verschmelzen, wie dieses Schwann für die Entwicklung der Capillargefäfse ermittelt und dargestellt hat (Mikroskop. Unters. S. 182.). Doch ist es sehr schwer, diese Zellenlage, so lange sie zwischen dem animalen und vegetativen Blatte liegt, zu erkennen, und für sich in ihrer Entwicklung zu verfolgen. Erst wenn das animale Blatt sich abgehoben und das Blut in den Kanälchen eine röthliche Farbe angenommen hat, kann man dieselben bestimmter erkennen, und dann auch die Zellenlage als ein besonderes Blatt unterscheiden. Ob dieses auch innerhalb des Embryo möglich ist, will ich nicht entscheiden. Doch ist es gewiss, dass sich auch in ihm das Herz und die Gefäfse in derselben Ausbreitung zwischen animalem und vegetativem Blatte entwickeln, und wenn sich später der Darmkanal gebildet hat, unterscheidet man an diesem zwei Lagen, deren äufsere dem Gefäfs-, die innere dem vegetativen Blatte anzugehören scheint. Für das Genauere in dieser Beziehung erlaube ich mir abermals auf meine Entwicklungsgeschichte der Säugethiere und des Menschen zu verweisen. —

XLVII. u. XLVIII. Am 25sten Juli 1838 und am 7ten Juni 1841 untersuchte ich zwei Hündinnen, deren Eier auf ganz gleichem Stadium sich befanden. Die erste derselben war, wie ich ziemlich sicher wusste, am 29sten Juni zum ersten und ganz bestimmt am 2ten Juli zum letzten Male belegt worden; die Eier waren daher 27 Tage alt. Die zweite Hündin war ganz bestimmt am 13ten Juni zum ersten und am 20sten zum letzten Male belegt worden. Am 3ten Juli, also 20 Tage nach der ersten und 13 nach der letzten Begattung, öffnete ich ihr den Unterleib. Allein man konnte noch keine Anschwellungen an dem Uterus bemerken und so nähte ich die Wunde wieder zu. Erst am 7ten Juli, Nachmittags 6 Uhr, konnte ich sie wieder vornehmen und fand jetzt die Anschwellungen des Uterus bereits so grofs, dass ich die Hündin tödten liefs. Diese Eier waren also 25 Tage alt, die Zeiten daher bei beiden Hündinnen ziemlich übereinstimmend. Bei der ersten Hündin zeigte jedes Horn des Uterus drei Anschwellungen. Auf jeder Seite enthielt aber ein Ei keine Spur eines Embryo. Vorzüglich bemerkenswerth war es aber, dass der linke Eierstock nur ein, der rechte vier Corpora lutea zeigte. Es musste also abermals eine Wanderung der Eier von einer Seite auf die andere stattgefunden haben und aufserdem ein Zwillingsei vorhanden gewesen sein, genau so wie in Nro. XLI., XLII. und XLIV.

Die Eier waren ziemlich leicht aus dem Uterus ohne Zerreifsung zu lösen; nur gerade über dem Rücken des Embryo erschienen sie wie an dem Uterus angewachsen und die Lösung erfolgte nur unter einer geringen Zerreifsung. Sie waren citronenförmig gestaltet und 8 P. L. lang, 5 P. L. breit (Fig. 38. A.). Aeufserlich waren sie ganz mit Zotten

bedeckt, welche nur gerade über dem Rücken des Embryo und an den beiden Polen des Eies fehlten. Bei Entfernung der äufseren Eihaut, des Chorions, zeigte es sich, dass dasselbe in einem Punkte über dem Rücken des Embryo mit dem diesen ganz dicht überziehenden Amnion in fester Verbindung stand (Fig. 38. B.). Nach dem oben Mitgetheilten geht diese Verbindung aus der völligen Schliefsung der Amnionfalte und der Abhebung der serösen Hülle und Vereinigung der letzteren mit der äufseren Eihaut hervor. Eben deshalb adhärirte an dieser Stelle auch noch das ganze Ei an dem Uterus und liefs sich nicht ohne Zerreifsung lösen, da hier die Vereinigung der serösen Hülle mit der äufseren Eihaut noch nicht so weit gediehen war, dass letztere dadurch verstärkt, sich hätte von dem Uterus lösen lassen.

Sodann war es zunächst auffallend, dass der Embryo nicht mehr gerade gestreckt in der Ebene der aus Gefäfs- und vegetativem Blatte bestehenden zweiten Eiblase lag, sondern sich in seinem Kopfende sehr stark vornüber gebeugt und mit demselben in die Eiblase hinein gedrängt hatte. Dieser Process erfolgt in der nächsten Zeit immer stärker, und es hat mir viele Mühe gemacht, mich von dem wirklichen Verhältnisse zu überzeugen, obgleich Vorgänger, z. B. v. Baer, dasselbe schon ganz richtig erkannt hatten. Der von dem Embryo mit seinem Kopfe in die Blase hineingedrängte Theil derselben, ist so vollkommen durchsichtig, so fein und so innig mit dem den Kopf gleichfalls überziehenden Amnion vereinigt, dass es unmöglich ist, ihn für sich darzustellen und zu erkennen. Oeffnet man die Blase und betrachtet das Verhältniss von innen (Fig. 38. D.), so glaubt man den Kopf ganz nackt in die Blase hineinragen zu sehen. Schon mit Mühe überzeugt man sich, dass er noch von dem Amnion überzogen ist, und unmöglich war es mir zu erkennen, dass dieser Ueberzug doppelt ist und von der Eiblase und dem Amnion gebildet wird. Allein in späteren Zeiten, wenn der Embryo sich wieder zurückzieht, wird das Verhältniss ganz klar, und man überzeugt sich, wie wir sehen werden, bestimmt, dass sein Kopf noch jenen Ueberzug hatte. —

Das Verhältniss des Gefäfs- und vegetativen Blattes zum Embryo war im Ganzen noch wie früher. Der ganze vordere Theil des Embryo war von ihnen bis zum Eingang in die Visceralhöhle oder bis zur Fovea cardiaca abgeschnürt, obgleich er sich sodann mit diesem vorderen Ende in sie hereingedrängt hatte. Auch an dem hinteren Ende war die Abschnürung weiter fortgeschritten, und der hintere oder untere Theil der Visceralhöhle dadurch stärker entwickelt. Endlich hatten sich auch die Seitenränder des Körpers des Embryo, die Visceralplatten, so von jenen beiden Blättern gelöst, dass sie frei geworden und diese nun nur noch in der Mitte in der Axe des Körpers mit ihm zusammenhingen. Hier an die Wirbelsäule befestigt, fingen beide Blätter an, sich einander zu nähern, so dass sie hier gewissermafsen eine Rinne bildeten, die vorn in den vorderen oder oberen Theil der Visceralhöhle, hinten in den hinteren oder unteren überführte (Fig. 38. E.). Diese Rinne hat v. Baer die Darmrinne genannt, und die sie zunächst begrenzenden Partien des Gefäfs- und vegetativen Blattes die Darmplatten, da sie, wie wir bald sehen werden, zur Bildung des Darmes verwendet werden.

Das Centralnervensystem des Embryo war noch ungefähr dasselbe geblieben. Zuvörderst also bemerkte man die vordere Hirnblase, aus welcher zu beiden Seiten die beiden Augenblasen, bereits vollkommen als solche erkennbar, hervortraten; doch schien es, als wenn schon jetzt diese Hirnblase sich in den Seitentheilen iherer vorderen Partie stärker zu entwickeln und dadurch in einen vorderen und hinteren Theil zu scheiden anfing. Dieses erfolgt in den nächsten Stadien immer stärker. Der vorne immer stärker hervorbrechende Theil wird, wie wir weiter unten sehen werden, zu den Hemisphären. Der hintere Theil, von dem sich der vordere durch stärkere Entwicklung immer mehr trennt, indem er ihn nach und nach überwölbt und bedeckt, umfasst später die Theile des dritten Ventrikels, namentlich die Sehhügel. Auf dieses folgte nun die zweite ursprüngliche Hirnblase. In ihr war der Kopf stark in einem mehr als rechten Winkel vornüber oder abwärts gebeugt; sie bildet später die Vier-Hügel. Dahinter folgte die dritte ursprüngliche Erweiterung des Medullarrohres, in welcher dasselbe auch jetzt noch weit offen stand, eine rhombische Figur bildend, die mit ihrem spitzesten nach hinten gerichteten Winkel in das Rückenmark überging. An dieser Stelle war der Embryo wieder stark in einem mehr als rechten Winkel vornüber gebeugt, wodurch er mit dem ganzen vorderen Körperende in die von Gefäfs- und vegetativem Blatte gebildete Blasse eingedrängt war. Diese Umbiegungsstelle ist unter dem Namen der Nackenbeuge oder des Nackenhöckers bekannt. Die dem Sinus rhomboidalis der Vögel entsprechende hintere Erweiterung des Medullarrohres war schon fast ganz verschwunden. Zu beiden Seiten des Rückenmarkes hatte sich die Zahl der Wirbel bedeutend vermehrt.

Die Bildung des Herzens und Gefäfssystems war noch ungefähr dieselbe wie auf dem vorigen Stadium. Der Herzkanal hatte sich nur noch stärker in sich selbst S-förmig zusammengekrümmt. Das peripherische Gefäfssystem (Fig. 38. B. u. C.) und der Sinus terminalis waren stärker ausgebildet; die Gefäfse mit rothem Blute gefüllt.

An diesen Embryonen waren ferner vorn an dem Kopfende drei durch Spalten von einander getrennte Kiemen oder Visceralbogen in von vorn abnehmender Gröfse hervorgebrochen. An ihrer inneren Seite gingen drei Aortenbogen vorbei, welche sich weiter nach hinten unter der Wirbelsäule zu einem Stamme vereinigten, der sich bald wieder in die beiden hinteren Wirbelarterien theilte.

XLIX. Am 11ten September 1843 machte ich eine Beobachtung, welche mehrere der bisher beschriebenen Stadien in einer continuirlichen Reihe zeigte, und deshalb von besonderem Interesse ist.

Eine kleine Spitzhündin hatte sich seit Mittwoch, am 23sten August, bis Montag, am 28sten, alle Tage, dann aber nicht mehr belegen lassen. Am 11ten September war sie also 14 Tage seit der letzten Begattung trächtig, und ich schnitt ihr nun Morgens 6½ Uhr aus dem linken Uterus ein Stück mit dem in ihm enthaltenen Eie aus. Letzteres bildete schon eine ganz ansehnliche Anschwellung an dem Uterus. Als ich denselben aber öffnete, zerrissen, trotz der gröfsten Sorgfalt, und obgleich ich unter Wasser präparirte,

dennoch sämmtliche Eihäute, die so zart waren, dass man fast nichts von ihnen wahrnahm. Ich hatte sehr grofse Mühe, den Embryo, auch dies Mal mit seiner Längenaxe in der Queraxe des Eies liegend, aufzufinden; doch glückte es mir, ihn ganz unverletzt mit der ihn zunächst umgebenden Partie der Eihäute herauszubringen. Auf ein Glasplättchen gebracht, war er gegen 2 P. L. lang. Das Kopfende war schon von den Eihäuten abgeschnürt und, wie es schien, selbst schon von der Amnionfalte bedeckt gewesen, obgleich diese zerrissen war. Die Primitivrinne war geschlossen und ebenso das Medullarrohr. Vorne waren die drei Hirnzellen gebildet und zu beiden Seiten schon gegen 10 Wirbel angelegt. Das Gefäfsblatt hatte sich einige Linien weit rund um den Embryo herum im Kreise ausgedehnt, und ich erkannte seine Grenzen so genau, wie selten vorher. In ihm waren die Inseln und Rinnen des peripherischen Gefäfsnetzes schon deutlich entwickelt und die Rinnen enthielten primitive noch nicht gefärbte Blutzellen. Der Herzkanal war auch schon gebildet, ja schon ziemlich stark gebogen und contrahirte sich noch bis 11 Uhr rhythmisch in langen Pausen, obgleich der Embryo in kalter Flüssigkeit lag. Durch seine Contractionen sah ich auch die Blutzellen sich selbst innerhalb des Embryo bewegen. Diese ausdauernde contractile Thätigkeit war um so Staunen erregender, da der Herzkanal fast noch aus primären Zellen bestand, die kaum sich in Fasern auszudehnen anfingen. Es war mir sehr angenehm, dass Hr. Dr. C. Vogt aus Neuchatel, als Embryologe allgemein bekannt, bei dieser merkwürdigen Beobachtung als Zeuge zugegen war. Das vegetative Blatt der Keimblase, welches an der Bauchfläche des Embryo glatt anlag und sich nur vorn in die sich bildende Visceralhöhle mit hineinzog, bestand aus verschmolzenen Zellen, in denen sich im frischen Zustande keine Kerne erkennen liefsen. Die Membran erschien unter dem Mikroskope wie aus dunkelen rundlich eckigen Flecken und dazwischen verlaufenden hellen Gängen zusammengesetzt. Das Gefäfsblatt bestand aus dicht auf einander liegenden verschieden grofsen, das Licht wie Fettbläschen stark brechenden Bläschen, in denen nur selten ein Kern zu erkennen war.

Abends 6½ Uhr, also nach 12 Stunden, schnitt ich dieser Hündin ein zweites Stück des linken Uterus mit einem Eie aus, welches bereits eine ansehnlich stärkere Anschwellung bildete. Ich konnte es erst am andern Morgen untersuchen, und unterstützt durch die beginnende Maceration und den Nachlass der Turgescenz, gelang es mir, dieses Ei unverletzt mit der äufseren Eihaut herauszubringen. Der Embryo lag an der Mesenterialseite des Uterus, schief mit seiner Längenaxe in der Queraxe des Uterus, war schon ein wenig vornüber gebogen und gegen 2¾ P. L. lang. Die äufsere Eihaut war, wie ich unter dem Mikroskope ganz bestimmt an ihrer eigenthümlichen Beschaffenheit erkannte, noch immer die Zona pellucida; ich konnte sie von den anderen Eihäuten trennen, bemerkte aber auf ihr keine Spur von Zotten, die ich erwartet hatte. Die übrigen Eihäute waren aus Zellen zusammengesetzt, in denen jetzt, nach längerem Liegen im Wasser, auch die Kerne mit Kernkörperchen deutlich zu erkennen waren. Leider verunglückte mir das Ei, als ich eben den Embryo genauer untersuchen wollte, doch erkannte ich noch, dass das Herz ein noch wenig gebogener Kanal war, der, sowie auch die

Gefäfse noch keine rothen Blutzellen enthielt. Das Amnion schien noch nicht geschlossen zu sein.

Ich hatte an diesem Morgen, um $6^1/_2$ Uhr, also abermals nach 12 Stunden ein drittes Stück Uterus mit einem Eie aus der rechten Seite ausgeschnitten, welches ich nun sogleich ebenfalls untersuchte. Das Ei war abermals deutlich gewachsen; allein es gelang mir nicht, es unverletzt aus dem Uterus herauszubringen. Es zerriss, als ich diesen an seiner Mesenterialseite öffnete. Da der Embryo aber an der entgegengesetzten Seite lag, so glückte es mir, ihn mit den ihn umgebenden Eihäuten bis an seinen Rücken hin zu lösen, wo er mit dem Uterus verwachsen zu sein schien, und sich nur unter Zerreifsung trennen liefs. Da der Embryo bereits ganz in sein Amnion eingeschlossen war, welches letztere eben über seinem Rücken an den Uterus an einem Punkte wie festgewachsen schien, so war hier das Stadium vorhanden, wo die Zona sich mit dem peripherischen Theile des animalen Blattes nach Bildung des Amnions an den Uterus dicht angelegt hat, jener Theil des animalen Blattes aber noch mit dem Amnion in Verbindung steht. — Der Embryo war gestreckt 3 P. L. lang, in seiner natürlichen Lage aber schon sehr stark mit seinem Kopfende vornüber und in die vom vegetativen und Gefäfsblatt gebildete Blase hineingedrängt. Von den Hirnblasen hatte sich die vorderste schon in Vorder- und Zwischenhirn zu scheiden angefangen. Das Auge war schon stark von letzterem abgeschnürt, allein noch eine hohle mit der Hirnhöhle in Verbindung stehende Blase. Daher zeigte es, von vorn angesehen, einen sehr hellen Mittelpunkt. Dieser ist aber nicht etwa die Linse, von der noch keine Spur vorhanden war, sondern wird nur durch das Durchscheinen der Hirnhöhle hervorgebracht. Auch das Ohrbläschen war vorhanden, allein kein Zusammenhang desselben mit dem Hinterhirn zu entdecken. Der Herzkanal war stark S-förmig gebogen; das Gefäfsblatt hatte sich fast über das ganze vegetative Blatt ausgedehnt. Die Gefäfse enthielten rothes Blut, aber noch deutliche Zellen mit einem Kerne. Der vordere Theil der Visceralhöhle war in dem vornüber nach unten gebogenen vorderen Theile des Embryo schon stark entwickelt, auch waren schon zwei Visceralbogen hervorgebrochen. Auch das hintere Ende des Embryo war bereits etwas von der Keimblase abgeschnürt; vom Darmrohre aber, von der Allantois oder den Wolff'schen Körpern war noch keine Spur vorhanden.

Am Abend desselben Tages, $6^1/_2$ Uhr, wurde endlich das vierte und, wie es schien, letzte Ei mit dem entsprechenden Stücke des Uterus ausgeschnitten, welches abermals ansehnlich gröfser geworden war. Ich musste seine Untersuchung auf den folgenden Tag versparen. Allein es gelang doch nicht, es ganz unverletzt aus dem Uterus herauszubringen, sondern die deutlich mit Zotten besetzte äufsere Eihaut blieb theilweise an dem Uterus, theilweise auf der von Gefäfs- und vegetativem Blatte gebildeten Blase sitzen, welche letztere indessen unversehrt und geschlossen blieb. Ich untersuchte zuerst die Zotten, die frühesten, welche ich nach dem früher beschriebenen ersten Erscheinen derselben auf der Zona gesehen hatte. Sie bildeten unregelmäfsige conische Zapfen, die aus dicht gedrängten und verschieden grofsen hellen Bläschen, den Fettbläschen sehr ähnlich, bestanden, in welchen ich keinen Kern erkennen konnte (Fig. 38. H. u. I.). Wenn sie, auf

einem Glasplättchen liegend, unter dem Mikroskope betrachtet wurden, so markirten sie sich immer mit dunkelem doppelten Rande und hellerer Mitte, so wie früher die ersten Anfänge auf der Zona. Um die beiden Pole des Eies herum zogen sich bereits ein Paar schmale, schmutzig rothgrüne Zonen, die später dem Hundeei ein so ausgezeichnetes Ansehen geben. Die rothgrüne Masse derselben bestand aus unregelmäſsig braunrothen Körnchen (veränderten Blutzellen?). Das Amnion war ganz geschlossen und von der serösen Hülle abgetrennt. Der Embryo war stark gekrümmt und mit seinem vorderen Ende in die von Gefäſs- und vegetativem Blatte gebildete Blase eingedrängt. Ausgestreckt war er 4 P. L. lang. Das Centralnervensystem und die Kreislaufsorgane waren verhältnissmäſsig weiter fortgeschritten. Ebenso war der vordere Theil der Visceralhöhle noch mehr ausgebildet, allein der Darmkanal als solcher noch ebenso wenig wie die Allantois oder Wolff'schen Körper entwickelt. Dagegen waren jetzt drei Visceralbogen hervorgebrochen. Besonders genau beschäftigte ich mich mit dem Bau der sich eben entwickelnden Placenta, worüber ich indessen weiter unten berichten werde.

Die Hündin, von welcher ich diese vier Eier in 36 Stunden entnahm, genas nach dieser Operation sehr bald vollkommen. Allein nach fünf Wochen, während welcher Zeit man ihr nichts angemerkt hatte, erkrankte sie und crepirte, wie die Section zeigte, an einer sehr heftigen Peritonitis.

L. Am 18ten November 1842, Morgens 8 Uhr, schnitt ich einer Hündin, welche seit 14 Thgen belegt sein sollte, ein Stück des linken Uterus mit einem Eie aus. Sie war aber sicher schon länger trächtig; denn die Eier bildeten schon ansehnliche Anschwellungen an dem Uterus, und das Ei und der Embryo waren fast genau auf demselben Stadium, wie die zuletzt beschriebenen. Am hinteren Ende des Embryo war es indessen vorzugsweise zu bemerken, dass er schon etwas weiter entwickelt war. Bei genauerer Untersuchung desselben zeigte es sich nämlich, dass dieses hintere Körperende sich nicht nur vom Gefäſs- und vegetativen Blatte bereits mehr isolirt hatte, sondern dass die letzteren sich auch hier schon so vereinigt hatten, dass sie ein in dem hinteren Ende des Embryo blind endigendes kurzes Rohr bildeten (Fig. 39.). Dieses Rohr ist das Endstück des Darmes, der Enddarm, und es entsteht dadurch, dass sich Gefäſs- und vegetatives Blatt, welche an der Wirbelsäule angeheftet sind, von beiden Seiten gegen einander neigen, und erst, wie auf dem vorigen Stadium, eine Rinne, dann durch Vereinigung der Ränder dieser Rinne ein Rohr bilden. Die Vereinigung erfolgt von vorn und von hinten gegen die Mitte fortschreitend. Die vordere Vereinigung und die dadurch bewirkte Bildung des Anfangstheiles des Darmes, die höchst wahrscheinlich auch bei diesen Embryonen schon erfolgt war, gelang es mir nicht, zu Gesicht zu bekommen, da dieser Theil von dem Herzen und der unteren Wand der Visceralhöhle zu sehr bedeckt wird, eine Präparation aber bei einem so zarten und kleinen Embryo noch nicht ausführbar war. Das hintere Ende des gebildeten Darmes aber war leichter zu beobachten.

Die Bildung des Darmes aus dem vegetativen und Gefäſsblatte der Keimhaut des Vogeleies hat bekanntlich zuerst C. F. Wolff entdeckt und beschrieben (De formatione in-

testinorum. Nov. Act. Petropol. Tom. XII. et XIII.). Sie wurde von mehreren deutschen Beobachtern später bestätigt und noch genauer ermittelt, namentlich von v. Baer. Es ergab sich, dass die Bildung des Darmes auch bei den Säugethieren ebenso erfolgt, und ich habe dies auf das Vollkommenste bestätigt gefunden. Ich erlaube mir auch in dieser Beziehung auf meine Entwicklungsgeschichte der Säugethiere und des Menschen S. 293. zu verweisen, und bemerke hier nur einstweilen, dass, wie sich auch noch weiter beim Hunde zeigen wird, durch die Bildung des Darmes im Embryo, die vom Gefäfs- und vegetativen Blatte der Keimblase gebildete Blase sich in die sogenannte Nabelblase umwandelt. Man drückt dieses gewöhnlich so aus: »Dass sich der Darm aus der Nabelblase bilde.« Allein es verhält sich vielmehr umgekehrt; die Bildung des Darmes bedingt die Umwandlung der früheren, vom Gefäfs- und vegetativen Blatte gebildeten Blase in die Nabelblase. Auf dem hier betrachteten Stadium hatte dieser Process eben angefangen. Das Endstück und höchst wahrscheinlich auch das Anfangsstück des Darmes waren eben gebildet, während die ganze Mitte noch eine nach der Bauchseite offene Rinne darstellte, deren Ränder eben in die Nabelblase übergingen.

An dem hinteren Ende des Embryo hatten sich aber noch weitere Gebilde zu entwickeln angefangen. Zunächst hatte sich dieses hintere Ende in eine rundliche Spitze auszuziehen begonnen, die Schwanzspitze. Dann aber bemerkte ich hier an diesem Ende unten zwei schwache hügelige Hervorragungen (Fig. 39. A.), von welchen ich die Ueberzeugung habe, dass sie der erste Anfang der unter dem Namen der Allantois bekannten Eiblase waren. Hierfür spricht das nächste Stadium, wo diese Hügel sich schon deutlich zu dieser Blase zu gestalten angefangen hatten. Ich glaube, dass Niemand bisher bei Säugethieren die Bildung dieser Blase so früh gesehen hat, als ich. Hr. Coste z. B. hat sie nur später gesehen, und Embryogénie p. 411 sagt er: »La genèse de cette vésicule chez le chien est encore à faire.« Ueber ihre Entwicklungsweise sind überhaupt die Beobachter nicht einig. v. Baer, Rathke, Valentin u. A. halten sie für eine von Anfang an hohle Ausstülpung aus dem Endstücke des Darmes. Hr. Coste hält sie für eine unmittelbare Entwicklung der Keimblase, an deren Bildung die Lagen dieser Keimblase alle Theil nehnehmen (Embryogénie p. 114 u. 135), und hat diese seine Ansicht durch schematische Abbildungen versinnlicht, glaubt also auch, dass sie von Anfang an hohl sei. — Hr. Dr. Reichert hat über ihre erste Bildung beim Hühnchen eine ganz andere Lehre aufgestellt (Entwicklungsleben S. 186.). Nach ihm ist der erste Keim zur Allantois doppelt, und sie entsteht anfangs als zwei von dem hinteren Körperende des Embryo sich entwickelnde solide Zellenmassen, die mit dem Ausführungsgange der Wolff'schen Körper in Verbindung stehen.

Ich bin in meinen beiden früheren Schriften dieser letzten Angabe nur insofern beigetreten, als ich ebenfalls die Allantois anfangs nicht hohl, sondern aus einer Zellenmasse bestehend fand, die sich freilich sehr schnell zu einer Blase entwickelt. Dagegen konnte ich weder den doppelten Ursprung, noch die anfängliche Verbindung mit den Wolff-schen Körpern bestätigen, und leugnete letztere geradezu, weil ich den Anfang der Allan-

tois vor dem Anfang der Wolff'chen Körper gesehen zu haben glaubte (Entwicklungsgeschichte des Kanincheneies S. 127.). Beides muss ich nach diesen späteren Untersuchungen wenigstens für den Hund widerrufen. Ich glaube mich sowohl auf diesem als auf dem nächsten Stadium überzeugt zu haben, dass die erste Anlage für die Allantois wirklich doppelt ist. Ferner waren hier, wo die Allantois zuerst hervorkam, auch die Wolff'schen Körper schon vorhanden. Ohne weitere Präparation war freilich nichts von ihnen zu sehen. Nachdem ich aber den Embryo in der Mitte seines Körpers quer durchgeschnitten hatte, und nun unter der Loupe das Gefäfs- und vegetative Blatt von ihrer Anheftung an der Wirbelsäule trennte und nach dem Schwanzende zurückschlug, erkannte ich an diesen Blättern angeheftet zwei sich von beiden Seiten von den Wirbelplättchen ablösende schmale Streifen, in welchen bei hinlänglicher Vergröfserung und durchfallendem Lichte die zarten Schläuche der Wolff'schen Körper auf das Deutlichste zu erkennen waren (Fig. 39. B.). Zwischen ihnen befand sich eine Vertiefung, welche dem runden Rückenmarke entsprach. Wie sie sich zu den beiden eben hervorbrechenden Hügeln der Allantois verhielten, konnte ich nicht herausbringen. Da sie nun aber gleichzeitig mit diesen vorhanden sind, so ist es möglich, dass sie oder ihr Ausführungsgang schon von Anfang an mit der Allantois in Verbindung stehen, und ich widerrufe daher meinen früheren Widerspruch für den Hund. Ueberhaupt ist mir das Verhältniss der Allantois auch jetzt noch nicht klar. Nur so viel ist gewiss, sie oder ihre ersten Rudimente sind anfangs keine hohle Ausstülpung aus dem Darme, noch aus der Keimblase unmittelbar, wie Hr. Coste sagt. Sie steht ferner sogleich mit der Körperwand in Verbindung, wird dann erst hohl, und dabei entwickelt sich auch ihre offene Verbindung mit dem Darme.

Rücksichtlich der Wolff'chen Körper verweise ich wiederum auf meine Entwicklungsgeschichte der Säugethiere und des Menschen S. 340. Wir sehen nur hier, sie entstehen sehr früh als ein Paar Streifen Blastem zu beiden Seiten unter der Wirbelsäule längs dem ganzen hinteren Endes des Embryo bis zum Herzen. In diesem Blastem markiren sich sehr früh kleine blinde Schläuche, die mit einem an der äufseren Seite verlaufenden Kanale als Ausführungsgang in Verbindung stehen, welcher letztere später deutlich in die hohle Allantois mündet. Ihr Blastem bleibt, wenn man das vegetative und Gefäfsblatt von der Wirbelsäule trennt, an letzterem sitzen. Es scheint daher, dass es von diesem, dem Gefäfsblatte, ausgeht.

An demselben Tage, Abends 8 Uhr, also nach 12 Stunden, schnitt ich derselben Hündin ein zweites Stück Uterus mit einem Eie aus. Der Embryo war weiter entwickelt und befand sich auf dem Stadium, welches v. Baer in seiner Epistola p. 2. so vortrefflich geschildert und gut abgebildet hat. Sein oberer Körpertheil war noch stärker vornüber gebeugt, und in die vom Gefäfs- und vegetativen Blatte gebildete Blase (Nabelblase) eingedrängt, als bei den früheren Embryonen. Das hintere Körperende fing an, sich etwas nach links um seine Axe zu drehen. Aus ihm trat die freilich noch sehr kleine, aber doch schon als Blase entwickelte Allantois hervor (Fig. 40. A.). Sie stand jetzt offenbar mit dem Darme und dessen Höhle in Zusammenhang, zugleich aber auch mit

den unteren Körperwandungen. Sie trug offenbar noch die Spuren der Verschmelzung aus zwei Hälften an sich, indem sowohl ihr höchster freier Rand in der Mitte etwas concav eingebogen war, als auch an ihrer hinteren Wand, wenn man die Blase gegen den Kopf beugte, eine rhombische, in ihre und die Darmhöhle führende Spalte bemerklich war, welche ich ebenfalls als Ueberrest der früheren Trennung beider Hälften betrachte. Dass diese Oeffnung nicht der After war, beweiset ihr Verschwinden auf dem nächsten Stadium. Wurde die Allantois umgekehrt nach hinten zurückgeschlagen (Fig. 40. B.), so sah man ganz deutlich, wie die zu beiden Seiten längs der Darmrinne und dem Darme herablaufenden hinteren Wirbelarterien sich mit ihren Endzweigen, den zukünftigen Nabelarterien, auf der Allantois verzweigten, und durch ein Netz von Capillargefäfsen in ein Paar Venen übergingen, welche längs den beiden Seitenrändern des Körpers des Embryo, also in den Visceralrändern, nach vorn verliefen. Rathke hat diese Venen die Cardinalvenen genannt, und sie führen anfangs alles Blut der unteren Körperhälfte in das Herz zurück (S. meine Entwicklungsgeschichte der Säugethiere und des Menschen S. 263.). Die Wolff'schen Körper waren wie am Morgen gebildet.

Die Schliefsung der Darmrinne war von hinten nach vorn etwas weiter fortgeschritten, doch stand sie in der Mitte noch weit offen. Das vordere Körperende verhielt sich noch ziemlich wie früher. Das Herz war stark S-förmig zusammengekrümmt und einzelne Stellen des Kanals fingen an, sich stärker zur Bildung der Kammern und Herzohren zu erweitern. Drei Aortenbogen traten auf jeder Seite aus dem Aortenstamme längs der drei Visceralbogen vorbei. Der vorderste der letzteren hatte an seiner Wurzel, wo er von den Seitentheilen der Schädelkapsel entsprang, einen längs dem vorderen unteren freien Rande der Schädelkapsel hingehenden Fortsatz hervorzutreiben angefangen, aus welchem die Oberkiefer, Jochbeine, Gaumenbeine und Flügelfortsätze entstehen. Hirn, Auge und Ohr werde ich auf dem nächsten Stadium genauer beschreiben.

Am andern Morgen nämlich, um 8 Uhr, also abermals nach 12 Stunden, liefs ich diese Hündin tödten. Es fanden sich noch fünf Eier. Bei zweien derselben war der Embryo pathologisch verändert durch Wasseransammlung. Die drei anderen waren normal und der Embryo abermals einen Schritt weiter gebildet.

Die Eier (Fig. 41. A.) liefsen sich nach einiger Zeit ziemlich leicht unverletzt aus dem Uterus herausschälen. Sie waren citronenförmig gestaltet, 9 P. L. lang 6 P. L. breit Ihre äufsere Hülle bildete das Chorion, ganz mit Zotten besetzt, mit Ausnahme der beiden Pole des Eies, welche wie durch einen Ring von dem übrigen Eie abgeschnürt waren. Nachdem das Chorion vorsichtig über dem Embryo entfernt war, an dessen Rücken es nicht mehr befestigt war, kam derselbe, jetzt halb auf, halb in der vom Gefäfs- und vegetativen Blatte gebildeten Blase (Nabelblase) liegend, zum Vorschein. Sein vorderer Körpertheil war stark vornüber gekrümmt und in die Nabelblase hineingedrängt Der hintere lag mehr auf der Nabelblase, den Rücken wie immer nach oben, das hintere Körperende stark nach rechts um seine Längenaxe spiralförmig gedreht. Aus demselben kam die kleine runde Allantois hervor und hatte sich bereits an das Chorion angelegt.

Ungefähr in der Mitte des Körpers des Embryo (Fig. 41. B.), an der Stelle, bis zu welcher er sich in die Nabelblase eingedrängt hatte, waren die beiden vorderen Extremitäten als ein Paar kleine abgerundete Stummel hervorgebrochen, von den hinteren war noch keine Spur vorhanden. Der ganze Embryo war in das höchst zarte, ihm noch überall dicht anliegende Amnion eingeschlossen. Ich beschäftigte mich bei diesen Embryonen vorzüglich mit Erforschung der Bildung der einzelnen Organe.

Das Gehirn (Fig. 41. D-G.) bestand nicht mehr aus drei auf einander folgenden Blasen, sondern es war jetzt, namentlich in der Vorderhirnblase, die früher schon eingeleitete weitere Sonderung weiter forgeschritten. Die vorderen seitlichen Theile derselben hatten sich nämlich gegen den hinteren Theil viel stärker entwickelt und die ganze Vorderhirnblase war dadurch in zwei Abtheilungen geschieden. Die vordere Abtheilung wurde vorzüglich durch die blasenartig hervorbrechenden vorderen Seitentheile der primitiven vorderen Zelle gebildet, zwischen denen sich eine seichte Furche befand, wodurch diese ganze Partie in zwei Hälften getheilt wurde. v. Baer hat diese Abtheilung jetzt das eigentliche Vorderhirn genannt, und sie entwickelt sich zu den Hemisphären. Sie enthielt in ihrem Inneren jezt noch eine einfache Höhle, welche indessen durch die obere mittlere Einsenkung schon in zwei Hälften getheilt zu werden anfing, welche die späteren Seitenventrikel sind. — Die hintere Abtheilung der ersten primitiven Hirnzelle war dagegen in ihrer Entwicklung zurückgeblieben. Aus ihr traten an den Seiten die beiden hohlen Augenblasen hervor, in welche man aus der Höhle dieser Hirnabtheilung selbst hinein sehen konnte, obgleich sich gerade an der Eingangsstelle im Inneren ein Wulst zu bilden anfing. Diese Abtheilung des Hirns hat v. Baer das Zwischenhirn genannt, sie entspricht dem Raum und der Umgegend des dritten Ventrikels. Jener Wulst wird zum Sehhügel und ihre unterste Partie zieht sich zum Trichter aus. Sie umschliefst jetzt noch eine einfache Höhle; allein wir werden sehen, wie sich später ihre Decke einsenkt, spaltet, die Höhle von den Sehhügeln fast ganz ausgefüllt wird, während das Ganze von den Vorderhirnblasen überwölbt wird und so eine neue Decke erhält. Hierauf folgte die zweite primitive Hirnzelle, in welcher, wie ich schon oben erwähnte, da sganze Medullarrohr stark im Winkel vornüber (nach unten) gebogen ist. Sie war noch von einer einfachen Blase gebildet, deren Markblatt nur nach innen schon starke vorspringende Wülste entwickelt hatte, aber gröfstentheils noch eine einfache Höhle enthielt; diese Erweiterung nennen wir jetzt mit v. Baer das Mittelhirn; es wird später zu den Vierhügeln und seine Höhle zum Aquaeductus Sylvii. — Auf dasselbe folgte endlich die dritte ursprüngliche Hirnzelle, welche sich bis jetzt vorzugsweise nur dadurch auszeichnete, dass in ihrem hinteren Theile das Medullarrohr noch immer nicht durch Nervenmasse geschlossen war, sondern hier in einer rautenförmigen Spalte weit offen stand. Den Schluss bildeten hier allein die Rückenplatten. Das Medullarrohr war hier ansehnlich weit und die Lücke wurde durch eine wasserhelle Flüssigkeit erfüllt, wodurch der Blick sogleich auf diese Gegend gezogen wird. Der offenstehende Raum entspricht dem späteren vierten Ventrikel; die Nervenmasse, die ihn umschliefst, der Medulla oblongata. Von dem kleinen Gehirn war noch keine Spur vorhanden.

Die Augenblasen erschienen von vorne als zwei helle elliptische Ringe, deren Mitte dunkeler war, und in ihrem vorderen unteren Theile wieder einen sehr hellen Punkt zeigte. Da noch kein Pigment gebildet war, so glaubte ich früher, dass dieser helle Punkt mit der Bildung der Linse in Zusammenhang steht. Nach Prof. Huschke soll sich die Linse in einer Einstülpung der äufseren Integumente in die Augenblase bilden, welche sich zu einem Sacke abschnürt, in welchem die Linse entsteht. Diese Lehre ist in Deutschland fast allgemein angenommen worden, obgleich Niemand sie wieder durch directe Beobachtung bestätigt hatte. Dr. C. Vogt will dagegen diese Einstülpung bei der Palée wieder mit der gröfsten Bestimmtheit beobachtet haben (Embryologie des Salmones. p. 77.). Mir war eine solche Beobachtung sowohl bei anderen Säugethierembryonen, als namentlich auch bei den hier besprochenen Hundeembryonen, auch bei Betrachtung der vorderen Fläche der Augen mit starker Vergröfserung, wo eine solche Einstülpung leicht zu erkennen sein müsste, bis jetzt unmöglich. Vielmehr überzeugte ich mich, dass die Linse noch gar nicht gebildet war, und jener helle Punkt nur dadurch hervorgebracht wurde, dass die ganze Augenblase noch hohl war, und man also durch ihre Axe bis in die Hirnhöhle hineinsehen konnte.

An dem zu beiden Seiten der hintersten Hirnzelle liegenden Ohrbläschen war jetzt ein gegen den vierten Ventrikel gerichteter kleiner Zapfen zu bemerken. Allein vergebens bemühete ich mich, von dem vierten Ventrikel aus einen ähnlichen Eingang in das Ohrbläschen, wie vom Zwischenhirn in das Augenbläschen, zu finden.

Das Herz (Fig. 41. H. u. I.) war nun auch schon bedeutend weiter fortgeschritten, und der früher einfach S-förmig gewundene Kanal hatte schon deutlicher die Gestalt des zukünftigen Herzens angenommen. Auch war dasselbe bereits in einen Herzbeutel eingeschlossen. Alle Venen bildeten einen einzigen Stamm, welcher ganz nach hinten lag, und aus dem sich sogleich zwei sackartige seitliche Erweiterungen entwickelten. Diese hält man gewöhnlich für die Vorhöfe. Valentin und Rathke haben aber richtig bemerkt, dass sie den Herzohren entsprechen, der Raum zwischen ihnen den Vorhöfen, die jetzt als solche eigentlich noch nicht gesondert sind. Durch eine stark abgeschnürte Stelle, den sogenannten Canalis auricularis von Haller, gelangt man dann in eine am meisten nach links und vorn gelegene Erweiterung, welche von einer folgenden, vorn uud rechts gelegenen, wieder ziemlich stark abgeschnürt ist. Die Erweiterungen entsprechen den beiden Herzkammern, die aber jetzt noch nicht im Innern von einander geschieden sind. Der Aortenstamm kommt ganz aus der rechten Abtheilung hervor und ist eigentlich ihre unmittelbare Fortsetzung. Er theilte sich noch vorn auf beiden Seiten in mehrere Bogen, deren ich jeder Seits nur drei unterscheiden konnte, obgleich wohl vier vorhanden gewesen sind, welche an der inneren Seite der Visceralbogen vorbeigingen. Diese Bogen setzten unter der Wirbelsäule die absteigende Aorta zusammen, welche sich alsbald wieder in die beiden hinteren Wirbelarterien spaltete. Aus diesen traten noch immer mehrere Darmblasenarterien hervor und verbreiteten sich mit ihren letzten Zweigen auf der Allantois. Von dieser führten die beiden Cardinalvenen wieder das Blut zurück, welche sich oben

mit den Darmblasenvenen vereinigten. Das Herz bestand aus kernhaltigen spindelförmigen, d. h. in Fasern übergehenden Zellen, deren ich eine Gruppe mit der Camera lucida gezeichnet habe (Fig. 41. K.).

Das Darmsystem (Fig. 41. L. u. M.) war bei diesen Embryonen nun schon ansehnlich weiter gebildet, obgleich das Darmrohr in der Mitte noch nicht geschlossen war, sondern hier noch eine Rinne bildete, deren Ränder in die Darm- oder Nabelblase übergingen. Vorn unter dem Kopfe waren vier Kiemen- oder Visceralbogen und die zwischen ihnen befindlichen Spalten bemerkbar. Nach Hrn. Dr. Reichert sollen deren nie vier, sondern immer nur drei vorhanden sein. Ich konnte aber sowohl bei diesen Hundeembryonen, als früher bei solchen von Kaninchen bestimmt deren vier unterscheiden, deren letzter freilich, sowie auch die letzte Spalte, sehr klein und wenig entwickelt waren, auch sehr bald wieder verschwinden. An dem vordersten Visceralbogen war dessen vorderer Fortsatz, aus welchem die Oberkiefer, Jochbeine, Gaumenbeine und Flügelbeine entstehen, schon stark entwickelt. Um den vorderen Theil des Darmrohres, welcher hinter dem Herzen und der vorderen Visceralwand verborgen liegt, genauer zu untersuchen, schnitt ich zuerst das Herz weg. Dann führte ich mit einer feinen Scheerenpincette zwei Schnitte an beiden Seiten durch die Basis der Visceralbogen und die vordere Visceralwand bis zu dem noch offen stehenden Theile der Visceralhöhle herab, durchschnitt dann auch den schon gebildeten Enddarm, und brachte nun den ganzen Tractus intestinalis auf ein Glasplättchen, um ihn bei durchfallendem Lichte unter dem einfachen Miskroskope zu untersuchen. Ich konnte nun das ganze Darmsystem und namentlich auch den oberen Theil genau übersehen. Alle zu demselben gehörigen Theile zeichnen sich durch zwei Lagen aus, eine äufsere dickere, dichtere, daher dunkel erscheinende und eine innere schmalere, weniger dichte, daher hell aussehende. Diese zwei Lagen entsprechen den beiden Blättern der Nabelblase, aus welchen das Darmsystem entsteht. Die äufsere dem Gefäfs-, die innere dem vegetativen Blatte.

Zunächst hinter den Visceralbogen zeigte sich eine Erweiterung, die dem Schlund und Kehlkopfe entspricht, von welchem letzteren, sowie von der Zunge, noch nichts gebildet war. Aus dieser Erweiterung entwickelten sich auf beiden Seiten ein Paar von einander getrennte und noch ganz einfache Ausstülpungen, die ersten Rudimente der Lungen. Diese entstehen also zuerst jede gesondert für sich, und vereinigen sich erst später in einem Kanale, der Luftröhre, wenn der vordere Theil sich überhaupt mehr in Schlund, Mund, Kehlkopf und Speiseröhre sondert. Zwischen den Lungen setzte sich nun das Darmrohr weiter nach hinten fort, und zwar seine äufsere dunkele Gefäfslage ganz geradlinig. Die innere vegetative Lage zeigte dagegen auf der linken Seite eine schwache, senkrecht stehende längliche Erweiterung, den Anfang des Magens. Unterhalb des letzteren zeigte das Darmrohr auf beiden Seiten wieder eine seitliche Erweiterung oder Ausstülpung seiner beiden Lagen, deren jede sich auch schon wieder zu spalten begonnen. Diese bilden die ersten Rudimente der Leber. Sie waren wegen der an ihnen vorbeigehenden Gefäfse schwer zu erkennen, und glaube ich nicht, dass irgend Jemand die Bildung der Leber bei Säugethieren bis jetzt auf einem so frühen Stadium gesehen hat, wie ich hier. —

Gleich hinter der Leber ging das Darmrohr in die noch offen stehende Darmrinne über, deren Ränder in die Nabelblase verliefen. Nach hinten aber war die Darmrinne wieder geschlossen, und der Enddarm gebildet, der sich als ein ganz gerades Rohr in den hinteren Theil der Visceralhöhle senkte. Die Allantois war, wie gesagt, jetzt schon sehr deutlich als ein Bläschen entwickelt und ihre Höhle stand ganz weit mit der Höhle des Enddarmes in Verbindung; zugleich aber war ihr Stiel auch vollkommen mit der unteren Visceralwand verschmolzen. Eine Afteröffnung konnte ich nicht entdecken. Die Wolffschen Körper und ihre Schläuche waren deutlich entwickelt, und erstreckten sich fast von dem Herzen an zu beiden Seiten neben der Wirbelsäule und dem Darme nach hinten. Die Einsenkung ihres Ausführungsganges in die Allantois konnte ich nicht deutlich zur Anschauung bringen, obgleich sie gewiss vorhanden war. Von den Nieren und keimbereitenden Geschlechtsorganen sah ich noch keine Spur.

LI. Fast genau auf demselben Stadium, wie die zuletzt beschriebenen Embryonen, befanden sich die einer Hündin, welche ich am 9ten März 1839 untersuchte; dieselbe sollte seit 24 Tagen belegt sein. Die Eier waren in ihrem Längendurchmesser gegen einen Zoll grofs, äufserlich bis auf die Pole mit Zotten besetzt, diese Pole aber durch einen grünen Ring begrenzt, welcher das Ei der Fleischfresser auszeichnet. Ich habe diesen Farbestoff mehrere Male genau mikroskopisch untersucht und fand in demselben 1) spiefsige lange Krystalle, die sich im Wasser bald auflösten. 2) Einen schönen grünen Farbestoff in unregelmäfsigen Körnern, nicht in Zellen. 3) Eine Menge kleiner rundlicher Kügelchen, ebenfalls in Wasser löslich. 4) Gröfsere schwach granulirte, mit einem Kern versehene runde oder etwas längliche Zellen. 5) Eine braune Masse und 6) sparsame gröfsere Fettzellen. Schon vor längerer Zeit hat Barruel diesen Farbestoff chemisch untersucht und ihn der Galle ähnlich gefunden, Breschet hat dadurch die Theorie von der Athmenfunction der Placenta und der Analogie zwischen Leber und Lunge unterstützen zu können geglaubt (cf. Ann. des sc. nat. 1e Série. T. XIX. p. 379.). — Die Allantois bildete ein kleines kaum erbsengrofsen Bläschen, welches sich eben an das Chorion angelegt hatte.

LII. Dasselbe Stadium beobachtete ich auch noch bei einer dritten Hündin am 10ten August 1840, welche vor 16 Tagen zum letzten Male belegt sein sollte. Alle Verhältnisse, sowohl des Eies als Embryo's, waren in den sieben vorhandenen Eiern genau dieselben, wie früher, welche ich daher hinlängliche Gelegenheit hatte genau zu untersuchen.

LIII. u. LIV. Am 14ten October 1839 und am 21sten Mai 1841 untersuchte ich dagegen die Eier und Embryonen zweier Hündinnen, die beide gleich weit, schon ein entschiedenes Stadium weiter entwickelt waren, als die vorher beschriebenen. Die Eier (Fig. 42. A.) waren über einen Zoll in ihrem Längendurchmesser und, wie immer, citronenförmig gestaltet. Das Chorion war äufserlich mit ansehnlichen Zotten besetzt, mit Ausnahme der beiden Pole des Eies, welche keine solche trugen. Bei ihrer Eröffnung zeigte es sich nun schon, dass die Nabelblase nicht das Innere des Chorions vollkommen ausfüllte, sondern die auf der rechten Seite des Embryo aus seinem unteren Ende herausgetretene Allantois hatte sich jetzt schon so sehr vergröfsert, dass sie die auf die linke Seite des Embryo

gewendete Nabelblase an diese Seite des Eies zu drängen angefangen. Die Nabelblase zog sich als ein mehr länglich gewordener Sack in die beiden von dem Chorion gebildeten Pole des Eies mit hinein. Die Allantois dagegen war noch eine rundliche Blase, welche sich rechts mit breiter Basis an das Chorion angelegt und so weit die Nabelblase von diesem abgedrängt hatte. Auf der Nabelblase verzweigten sich die Nabelblasengefäfse, auf der Allantois zwei Nabelarterien und zwei Nabelvenen, und schon hatten sich dieselben so in das Chorion und dessen Zotten hinein zu bilden angefangen, dass sich die Allantois nicht mehr von dem Chorion ablösen liefs. Zwischen diesen beiden Blasen lag der Embryo in seinem Amnion eingehüllt, welches ihn noch dicht umschloss. Er war stark zusammengekrümmt, zuerst mit dem vorderen Theile seines Leibes stark vornüber und dann der hintere Theil spiralförmig von links nach rechts um seine Axe gedreht. Mit seinem Kopfe war er noch in die Nabelblase hineingedrängt, allein lange nicht so stark mehr als früher; ja man konnte den Kopf einigermafsen aus der von der Nabelblase gebildeten Scheide herausziehen, obgleich Nabelblase und Amnion hier nach vorne innig vereinigt waren. Hier zuerst wurde mir jetzt der Mechanismus dieser Eindrängung des vorderen Theiles des Embryo in die Nabelblase völlig klar (Fig. 43.).

Der Embryo (Fig. 42. B—D.) selbst war wegen seiner starken doppelten Krümmung schwer zu untersuchen. Es waren jetzt schon die hinteren Extremitäten hervorgebrochen und an den vorderen schon eine Abtheilung in Unter- und Oberarm zu unterscheiden. Die Verhältnisse des Gehirns waren indessen im Ganzen noch wie auf dem vorigen Stadium, nur waren die beiden Vorderhirnblasen ansehnlich gewachsen, ragten stärker hervor und fingen an das Zwischenhirn immer mehr zu überwölben und zu bedecken. Augen und Ohr markirten sich wie früher. An ersteren war aber noch kein Pigment, wohl aber eine Gefäfshaut und die Linse gebildet. Auch der Anfang der Nase war entwickelt in Form zweier den vorderen unteren Rand der Schädelkapsel einnehmenden, etwas schräg von aufsen nach innen stehenden ovalen Gruben. Das Darmrohr hatte sich nun schon ganz gebildet und war auch in der Mitte geschlossen bis auf eine ganz deutlich offene Communication mit der Nabelblase. Auch machte diese Mitte des Darmes schon eine kleine vorstehende Krümmung, den Anfang einer Darmschlinge, die sich später aus der Bauchhöhle herauszieht. Es war ferner der Magen an dem Darme schon ganz deutlich zu erkennen, und es stand derselbe nicht mehr senkrecht, sondern schon fast horizontal. Vorn am Kopfe war nur noch eine Visceralspalte zu bemerken. Der erste Visceralbogen zeigte sich jetzt deutlicher als der zukünftige Unterkiefer und seine beiden oberen seitlichen Fortsätze waren jetzt schon so weit an der Schädelblase nach vorne gewachsen, dass ihre Bestimmung zu Bildung der Oberkiefertheile schon deutlicher hervortrat, und so der Mund sich zu bilden anfing. Von einer Zunge sah ich noch nichts. — Die Lungen waren ansehnlich weiter gebildet und beide durch eine Luftröhre vereinigt, welche deutlich von der Speiseröhre getrennt war und in die Rachenhöhle überging, woselbst ich indessen auch jetzt noch keine Anlage für den Kehlkopf entdecken konnte. Beide Lungen bestanden aus drei blinden Verzweigungen der Bronchien, von welchen eine der rechten Lunge indessen selbst schon wieder in drei

getheilt war. Die Leber war schon ansehnlich und bildete drei rundliche rothe auf dem Magen liegende Wülste, in denen kleine Blindschläuche durchschimmernd erkannt werden konnten. Milz und Pankreas konnte ich noch nicht erkennen. Nach hinten stand die Allantois mit dem Enddarme in deutlich offener Verbindung, und in sie mündeten die Ausführungsgänge der Wolff'schen Körper, welche letztere noch sehr lang und gestreckt waren und ihre Zusammensetzung aus kleinen Blindschläuchen leicht erkennen liefsen. Eine Afteröffnung, Hoden oder Eierstöcke und Nieren konnte ich nicht entdecken. Die Bildung des Herzens war im Ganzen wie früher, nur war die Abschnürung und Entwicklung der einzelnen Theile des Herzens jetzt noch stärker ausgesprochen. Die scheinbar einfache Aorta kam noch ganz aus der rechten Kammerabtheilung und theilte sich in zwei auf beiden Seiten im Bogen nach hinten verlaufende Aeste.

Auf diesem Stadium befindet sich auch das von Hrn. Coste (Embryogénie comparée, p. 412) beschriebene und Pl. IV. Fig. 7, 8 u. 9. abgebildete Ei und Embryo, welches derselbe auf 24 Tage schätzt.

LV. u. LVI. An diese Eier und Embryonen schliefsen sich diejenigen an, welche ich am 8ten December und am 24sten August 1838 beobachtete. Die ersten waren von einer Hündin, welche sich am 9ten November zum letzten Male hatte belegen lassen, die zweiten von einer solchen, die am 30sten Juli zum letzten Male belegt worden war; jene also 24, diese 25 Tage nach der letzten Begattung. Eier und Embryonen (Fig. 44.) waren gröfser als die vorigen, aber im Allgemeinen denselben noch gleich gebildet. Der mittlere zottentragende Theil des Chorions war noch immer der bei weitem vorherrschende, obgleich die zottenlosen Pole auch schon stärker gewachsen waren. Im Inneren war vorzüglich die Allantois stärker gewachsen und hatte die Nabelblase noch mehr an die linke Seite des Embryo gedrängt, ging aber nicht in die Pole des Eies hinein. Der Embryo hatte sich ganz aus der Nabelblase mit dem Kopfe herausgezogen und lag nun frei in seinem Amnion eingeschlossen zwischen Nabelblase und Allantois, von denen jene links, diese rechts aus seinem Unterleibe heraustraten. Brust und Bauch des Embryo waren geschlossen bis auf eine ziemlich grofse Oeffnung des letzteren, welche nun als Nabel bezeichnet werden kann, aus welchem Allantois und Nabelblase heraustraten, mit dem Stiele der letzteren zugleich eine Darmschlinge, in welche dieser Stiel, der nun Nabelblasengang, Ductus omphalo-mesentericus, genannt werden kann, überging, und noch immer eine offene Communication zwischen Darm und Nabelblase herstellte. An dem Gehirne hatte sich die Vorderhirnblase noch stärker entwickelt und nach hinten über das Zwischenhirn herüber gewölbt. Letzteres war in gleichem Grade zurückgeblieben, fing an, sich oben und vorn in der Mitte zu spalten und seine Höhle zu verlieren, indem sich ihre Wandungen zu den Sehhügeln ausbildeten. Auf dem Boden der Vorderhirnblasen waren auch schon zwei Anschwellungen, die gestreiften Hügel, zu bemerken. Die Augen zeigten schon einen schwarzen, von dem vorderen Rande der Chorioidea gebildeten Rand, in welchem sich nach unten und innen ein schmaler farbloser Streifen, die sogenannte Chorioidalspalte befand. Ueber dieselbe und ihre Bildung erlaube ich mir auf meine Entwicklungs-

geschichte der Säugethiere und des Menschen zu verweisen. S. 214. — Von den Kiemen- oder Visceralspalten war nur noch die Spur einer vorhanden, welche anfing, sich in ihrem äufseren Theile in den äufseren Gehörgang und das äufsere Ohr zu verwandeln. Eine Zunge bemerkte ich noch nicht. An der grofsen Curvatur des Magens lag ein kleiner bohnenförmig gestalteter Körper, die Milz. Von einem Pankreas sah ich noch nichts. Der Darm war durch ein Mesenterium an die Wirbelsäule befestigt. An der Allantois war noch keine stärkere Entwicklung ihres hinteren mit dem Darme in Verbindung stehenden Endes zur Bildung der Harnblase zu bemerken. In sie senkten sich die Ausführungsgänge der Wolff'schen Körper ein, welche letzteren sich bis herauf zur Leber erstreckten. Hoden oder Eierstöcke und Nieren konnte ich auch jetzt noch nicht unterscheiden. — Das Herz zeigte seine vier Abtheilungen deutlich entwickelt. Die Aorta kam aber immer noch allein aus der rechten Kammerabtheilung. Sie erschien äufserlich einfach; allein in ihrem Inneren war sie schon durch eine Scheidewand in zwei Abtheilungen getheilt. Nach vorn ging sie auf jeder Seite in einen Aortenbogen über. — Hinter dem Herzen lagen die kleinen Lungen, in welchen sich die Bronchien als blind endigende Kanälchen zahlreicher entwickelt hatten.

Auf diesem Stadium befindet sich ein von Bojanus (Acta nat. curios. T. X. P. I. p. 139.) beschriebenes Ei und Embryo, welche er auf 24 Tage schätzt.

LVII. Die nächsten Eier und Embryonen, welche ich beobachtete, waren von einer Hündin, welche vom 4ten November 1838 an schon Zeichen der Brunst gegeben hatte, sich aber erst am 9ten und 10ten belegen liefs. Am 5ten December 1838 liefs ich sie tödten und die Eier waren daher seit 27 Tagen befruchtet. Sie waren in ihrem Längendurchmesser gegen 2 P. Z. lang. Die Zotten umfassten das Ei in einem starken und breiten, an seinen beiden seitlichen Zonen sehr schön grün gefärbten Gürtel. Bei der Loslösung des Eies aus dem Uterus blieb die innerste Schichte des Uterus auf den Zotten sitzen, welche man gewöhnlich Decidua genannt hat, die aber diesen Namen nicht eigentlich verdient, wie ich später genauer erörtern werde, vielmehr ist dieses der mütterliche Antheil der Placenta. Im Inneren (Fig. 45.) des Eies war die Allantois nun schon so stark gewachsen, dass sie das ganze Innere des Eies erfüllte und bekleidete, mit Ausnahme eines schmalen Streifens, wo die Nabelblase an dem Chorion anlag. Namentlich ging sie jetzt auch in die zottenlosen Pole des Eies mit hinein, wie besonders die, wenn gleich sparsamen Gefäfse an der Innenfläche des dieselben bildenden Theiles des Chorions zeigten. Zugleich hatte sich nun auch das eine (äufsere) Blatt der Allantois schon so vollkommen an das Chorion angelegt, dass beide untrennbar mit einander vereinigt waren. Die Blutgefäfse hatten sich überall in die Zotten hereingebildet, und verdient daher dieser zottentragende Gürtel des Chorions den Namen des Mutterkuchens oder der Placenta, deren eigenthümliche Form bei dem Eie der Fleischfresser gerade durch das eigenthümliche Herumwachsen der Allantois an der Innenfläche des Chorions bedingt wird. Dieses Blatt der Allantois überzog aber auch den in seinem Amnion liegenden Embryo und die Nabelblase, wodurch auch das Amnion jetzt Blutgefäfse erhielt, die es ursprünglich

und bis dahin nicht hatte. Bei dieser Ausbreitung der Allantois war und ist es nun nicht mehr möglich, das Ei zu öffnen, ohne zugleich mit dem Chorion auch die Allantois zu durchschneiden. Man geräth also dabei in das Innere der Allantois und sieht dabei eben, wie sie einerseits den Embryo, Amnion und Nabelblase überzieht und andererseits auch das ganze Innere des Chorions bekleidet. Man bemerkt dann aber, dass die genannten Theile, Embryo, Amnion und Nabelblase von einer doppelten zarten Hülle überzogen werden, deren oberste gefäſslos ist, die zweite die Stämme der Nabelgefäſse enthält, von denen sich seitlich Zweige zwischen beiden Lagen und auf das Amnion herüber verbreiten. Die Erklärung für diese beiden Lagen findet sich darin, dass, wie ich schon oben bemerkte, die Allantois zwei Blätter hat, deren eines oder äuſseres, die Fortsetzung der äuſseren Lage des Darmes, oder des Gefäſsblattes; das innere, die Fortsetzung der inneren Darmlage, oder des vegetativen Blattes ist. Diese beiden Lagen der Allantois sind, soweit dieselbe dem Chorion anliegt, vollkommen mit einander vereinigt, und lassen sich weder von einander noch von dem Chorion trennen. Wo die Allantois aber Embryo, Amnion und Nabelblase überzieht, da geht sie sowohl locker über diese Theile her, als auch ihre beiden Lagen von einander getrennt sind. Nur aber in der äuſseren, dem Gefäſsblatte angehörenden und unmittelbar über Amnion und Nabelblase hergehenden Lage, finden sich die Blutgefäſse, die innere, dem vegetativen Blatte angehörige Lage dagegen ist gefäſslos. Dieses Verhältniss ist schwer, ja unmöglich zu erkennen und richtig zu deuten, wenn man nicht die ganzen vorhergehenden Verhältnisse richtig erkannt hat, durch welche es indessen seine Aufklärung erhält und, wie ich hoffe, in den vorgehenden Blättern gefunden hat. Auch ist dasselbe bereits von Hrn. v. Baer (Entwicklungsgeschichte. II. S. 239.) richtig erörtert worden. — Die Nabelblase stellt noch immer einen verhältnissmäſsig zur Allantois dickwandigen, von den Nabelblasengefäſsen durchzogenen, länglichen, in beide Pole des Eies hineingehenden Sack dar. Durch einen kurzen Stiel, den Ductus omphalo-mesentericus, geht sie und ihre Gefäſse in die nun fast ganz, bis auf eine rundliche Offnung, den Nabel, geschlossene Bauchhöhle des Embryo über. Dieser Stiel stand mit einer zu dem Nabel heraustretenden Darmschlinge in Verbindung, war aber nun nicht mehr hohl, sondern ein solider Faden. Auch die Allantois mit den Nabelgefäſsen ging durch einen kurzen Stiel durch den Nabel in den Bauch des Embryo über. Dieser Stiel aber war noch ein Kanal und führte zu dem innerhalb des Embryo gelegenen Theile der Allantois, welcher in seinem unteren Theile wieder etwas erweitert war und sich so hier zur Harnblase zu gestalten anfing. Den Stiel aber nennt man bekanntlich den Urachus oder Harngang. Der Urachus mit den Nabelgefäſsen, der Nabelblasengang mit der Darmschlinge und den Nabelblasengefäſsen wurden von dem Nabel umfasst und in eine kurze von dem Amnion gebildete Scheide eingefasst, und stellten so den Nabelstrang dar, der aber noch sehr kurz war. —

Der Embryo selbst (Fig. 45. B.) war ¾—1 P.Z. lang, also nicht länger als die früheren Embryonen, wenn diese ausgestreckt waren. Er war aber nicht mehr so in sich zusammengekrümmt, auch viel dicker und rundlicher, und auf solche Weise ansehnlich vollkommener

gebildet. Sowohl an den oberen als unteren Extremitäten konnte man die Finger und Zehen bereits erkennen. Die Visceralbogen waren ganz verschwunden und die Kiefer gebildet. Aus der obersten Visceralspalte hatte sich das äufsere Ohr gebildet. Alle Organe bis auf Speicheldrüsen, Schilddrüse und Thymusdrüse waren entwickelt, welche letzteren ich wenigstens noch nicht mit hinlänglicher Sicherheit unterscheiden konnte. Die früher schon vorhandenen hatten sich weiter ausgebildet.

An dem Gehirn (Fig. 45. C – G.) hatten sich die Hemisphären schon ansehnlich entwickelt, und namentlich das Zwischenhirn oder die Sehhügel schon fast ganz überwölbt und bedeckt. Windungen waren indessen an ihrer Oberfläche noch nicht zu bemerken Die von ihnen umschlossene Höhle war noch ansehnlich und beiden gemeinschaftlich, da der Fornix und Balken noch nicht gebildet waren. An beiden Seiten waren auf dem Boden dieser Höhle ein Paar ansehnliche, an ihrem inneren Rande eingekerbte Wülste, die Corpora striata, zu bemerken. Das Zwischenhirn war in seiner oberen Decke, besonders nach vorne, gespalten, eingesunken und seine Höhle fast verschwunden, indem die Seitentheile sich ausgefüllt hatten, um nun die Sehhügel darzustellen. Eine offene Communication mit der Augenblase war nicht mehr vorhanden. Zwischen beiden Sehhügeln mündete die Höhle des Mittelhirns, der spätere Aquaeductus Sylvii. An der Basis des Gehirns war das Zwischenhirn stark nach unten ausgezogen und bildete hier den Trichter (Infundibulum.). Das Mittelhirn war hinter der Entwicklung der Hemisphären auch bedeutend zurückgeblieben. In ihm erfolgte noch immer die mehr als rechtwinklige Umbeugung des Medullarrohres. Seine Decke war nicht gespalten, auch nicht eingesenkt, so dass die spätere Abtheilung in die Vier-Hügel noch nicht angedeutet war. Die Höhle im Mittelhirn (der spätere Aquaeductus Sylvii) war noch ansehnlich und ging nach hinten in den vierten Ventrikel, nach vorne zwischen die Sehhügel über. Dennoch war der von unten erfolgende Massenansatz zur Ausfüllung dieses Hirntheils schon ansehnlich, indem sich eine starke Marklage, die künftigen Crura cerebri, hier um einen von der Schädelbasis nach einwärts vorspringenden Fortsatz, den sogenannten Balken des Schädels nach Rathke, herumschlug, die nach vorne in die Seh- und Streifenhügel sich fortsetzte. Hinter dem Mittelhirn hatte sich nun auch die hinterste primitive Hirnzelle weiter entwickelt und in zwei Theile geschieden, welche v. Baer das Hinterhirn und das Nachhirn genannt hat. Diese Hirnzelle stand auf den vorigen Stadien an ihrer ganzen hinteren Seite noch weit offen. Nur an ihrer Basis, welche in Zukunft das verlängerte Mark und die Brücke darstellt, war die Bildung von Nervensubstanz erfolgt, und den oberen offenen Raum nannte ich den vierten Ventrikel. Auf diesem Stadium nun hatte sich über den zunächst hinter dem Mittelhirn liegenden Theil dieser Hirnzelle von beiden Seiten ein Markblatt herüberzuwölben angefangen, dessen beide Seitenhälften indessen in der Mitte noch nicht verschmolzen waren. Diese Markblätter sind die ersten Spuren des kleinen Gehirns, durch welches der vordere Theil des Hinterhirns seine Decke erhält, den v. Baer nun als Hinterhirn bezeichnet. Der übrig gebliebene hintere Theil, das Nachhirn, bleibt an seiner oberen Seite immer offen und bildet hier bleibend den

vierten Ventrikel, der sich nach hinten in die Höhle des Rückenmarkes, nach vorne in die des Mittelhirns, Zwischen- und Vorderhirns fortsetzt. An der Uebergangsstelle vom Hinterhirn zum Nachhirn ist die Markmasse wieder stark in einem rechten Winkel nach rückwärts gebogen. An dem nach unten vorspringenden Winkel bildet sich in Zukunft die Brücke, und hier entsprang der starke Trigeminus, dessen Ganglion schon deutlich zu erkennen war. Hinter dem Nachhirn biegt sich das Medullarrohr wieder in einem rechten Winkel nach abwärts, wo ersteres in das eigentliche Rückenmark übergeht. Diese an dem Kopfe des Embryo stark nach hinten vorspringende Stelle ist der schon oben erwähnte sogenannte Nackenhöcker.

Der Darm (Fig. 45. B.) war nun auch schon vollkommener ausgebildet. In der durch die Metamorphose der Visceralbogen nun vollständig gebildeten Mundhöhle zeigte sich auf dem Boden die Zunge. Der Magen stand schon fast ganz quer. Der Darm war ansehnlich länger und eine beträchtliche Schlinge, welche mit dem verschlossenen Ductus omphalo-mesentericus in Verbindung stand, ragte zu dem Unterleibe hervor. Die Leber war sehr grofs und in drei Lappen getheilt, deren zwei auf der rechten Seite lagen. Die Milz bildete einen der grofsen Curvatur des Magens dicht anliegenden Streifen. Auch das Pankreas war jetzt vorhanden und befand sich in der Schlinge des Duodenums. Unter der Loupe erkannte man seine Zusammensetzung aus kleinen Blindschläuchen. Seine erste Entwicklung habe ich bei Hundeembryonen, wo sie sehr schnell nach Auftreten der Milz erfolgen muss, nicht beobachtet. Ich glaube aber nicht, dass es sich wie bei Wiederkäuern mit der Milz aus einem gemeinschaftlichen oder wenigstens zusammenhängendem Blastem entwickelt.

Die Lungen (Fig. 45. H.) waren ebenfalls weiter entwickelt. Die Bronchialkanäle hatten sich in dem Blasteme weiter und weiter verzweigt und gewährten ein sehr zierliches und schönes Ansehen. Das Herz (Fig. 45. C.) hatte seine bleibende Form angenommen, die Aorta sich in zwei Stämme gespalten, deren einer aus der rechten Herzkammer undvorne, der andere aus der linken und hinten hervorkam, so dass man den Ursprung der letzteren bei der Ansicht von vorne (Bauchseite) nicht sah, beide Aorten aber etwas mehr nach oben spiralförmig um einander gewunden erschienen. Hinten (Fig. 45. H.) hatte sich der in das Beken hereintretende Stiel der Allantois schon zur Harnblase entwickelt, welche aber durch den Urachus noch mit der Allantois in offenem Zusammenhange stand. In ihre obere Wand mündeten die Ausführungsgänge der Wolff'schen Körper und die Uretheren ein. Die ersteren waren bedeutend verkürzt und hatten sich mehr in den hinteren Theil der Bauchhöhle zurückgezogen. Ueber ihren äufseren unteren convexen Rand verlief der Ausführungsgang, in welchen die geschlängelten Kanälchen des Organs selbst einmündeten. An der inneren Fläche der Wolff'schen Körper lagen ein Paar kleine rundlich eiförmig gestaltete Körper, Hoden oder Eierstöcke. Dieselben bestanden bis jetzt nur aus Zellen und Zellenkernen. Sonst liefsen sich weder Kanälchen noch Bläschen in ihnen erkennen. Von dem Vas deferens oder den Eileitern war noch keine bestimmtere Andeutung vorhanden, nur zog sich längs der Ausführungsgänge der Wolff'schen Körper ein mit diesen ganz verschmol-

zener Streifen Substanz her, aus welchem sich, wie die Folge lehrt, jene Ausführungsgänge entwickeln. Hinter den Wolff'schen Körpern lagen ganz versteckt die kleinen bohnenförmig gestalteten Nieren, von welchen sich ein Paar zarter Streifen, die Ureteren, gegen die hintere Wand der Harnblase hinzogen. Ueber ihnen lagen die wenig kleineren Nebennieren.

LVIII — LXIII. Oefter habe ich nun auch noch ältere Eier und Embryonen von Hunden untersucht. So am 19ten November 1840 eine Hündin, deren Embryonen 1 P. Z. grofs waren, am 14ten Mai 1838 eine, bei welcher dieselben 1½ P. Z., am 23sten März 1839, deren Embryonen 3 P. Z., am 4ten März 1839, wo sie 3½ P. Z., am 10ten Juni 1838, wo sie 4 P. Z., und am 19ten Juli 1839, wo sie beinahe reif waren, und nach der Herausnahme aus dem Uterus zu athmen anfingen. Allein die Verhältnisse des Eies ändern sich in diesen späteren Zeiten nicht mehr so wesentlich, dass es einer genaueren Beschreibung derselben bedürfte, auch sind dieselben aus früheren Beobachtungen hinlänglich bekannt. Das Ei des Hundes stellt in diesen späteren Zeiten immer einen cylindrischen Sack dar, dessen Mitte von der Placenta in einem breiten Gürtel umfasst wird. Die glatten Seitentheile sind in diesen späteren Zeiten nur verhältnissmäfsig weit gröfser als früher. Die äufsere Eihaut ist das Chorion. Dieses ist, wie die früheren Beobachtungen zeigen, ein sehr zusammengesetztes Gebilde, entstanden 1) aus der Zona pellucida oder Dotterhaut des Eierstockeies, 2) aus dem peripherischen Theile des animalen Blattes der Keimblase oder der serösen Hülle und 3) aus der Allantois, welche alle zu einem einzigen, durch letztere Gefäfse tragenden Gebilde verschmolzen sind. Die Nabelblase oder der peripherische Theil des Gefäfs- und des vegetativen Blattes der Keimblase persistirt als ein länglicher Sack bei dem Hunde bis an's Ende des Eilebens. Auch verbreiten sich auf derselben immer noch die, wenn gleich sparsamen, Vasa omphalo-mesenterica. Sie wird erst mit dem Nabelstrang und den übrigen Eihäuten bei der Geburt abgestofsen. Der Embryo ist immer in sein Amnion eingeschlossen, welches ihm gegen Ende des Eilebens, wo die Menge des Liquor amnii abnimmt, wieder dichter anliegt. Es hat in der späteren Zeit bei dem Hunde Blutgefäfse; denn es hat, so wie auch die Nabelblase, einen feinen Ueberzug von der gefäfsreichen Allantois. Auch lassen sich später nicht leicht mehr zwei Blätter an diesem Ueberzuge, wie in der letzten Beobachtung, unterscheiden, da beide später mit einander verschmelzen.

Auch die Entwicklung der Organe des Embryo halte ich nicht für passend hier noch weiter zu verfolgen. Speicheldrüsen, Schilddrüse und Thymusdrüse treten bald nach dem zuletzt genauer beschriebenen Stadium ebenfalls deutlich auf, ohne dass ich bei den im Ganzen immer kleinen Hundeembryonen bisher im Stande war, ihr allererstes Erscheinen so genau zu beobachten, wie mir dieses bei Rindsembryonen geglückt ist. Die Organe entwickeln sich nur noch histologisch weiter, was hier genauer zu verfolgen nicht in meinem Plane liegt. Ich habe die in dieser Hinsicht bei diesen Embryonen angestellten mikroskopischen Untersuchungen meiner Entwicklungsgeschichte der Säugethiere und des Menschen einverleibt.

Zum Schlusse will ich daher hier nur noch Einiges über die Bildung der Placenta des Hundes im Zusammenhange mittheilen. —

Die sogenannte Schleimhaut des Uterus des Hundes ist ein aus mehreren Elementen zusammengesetztes Gebilde. Ihre Grundlage ist ein Fasergewebe, dessen Fasern denen des Bindegewebes ähnlich sind. In diesem finden sich zahlreiche Drüsen zweier Arten eingelagert. Die einen werden gebildet durch Kanälchen (Fig. 46. A—C.), welche in einem etwas geschlängelten Verlaufe durch die Dicke der Schleimhaut hindurchgehen, und wo sie auf die sogenannte Zellhaut des Uterus aufstoſsen, stärker hin und her gewunden, oftmals selbst knäuelartig aufgerollt sind. In ihrem Verlaufe theilen sie sich zuweilen in zwei, auch drei Kanälchen, oft bleiben dieselben aber auch ungetheilt. Zuletzt endigen sie blind und öfter gehen auch zwei Kanälchen in einander über. Stärker vergröſsert sieht man, dass die Kanälchen, besonders gegen ihre blinden Enden hin, überall zahlreiche Aussackungen besitzen. Bei noch stärkerer Vergröſserung erkennt man, dass sie aus einer gleichförmigen Tunica propria bestehen, und in ihrem Inneren eine feinkörnige Masse enthalten, in welcher ich keine Zellen oder Zellenkerne erkennen konnte. Die zweite Art von Drüsen sind zahlreiche kleine und einfache Crypten, welche die ganze obere Schichte der Schleimhaut besetzen. Von ihnen sieht die Schleimhaut, wenn man sie von oben betrachtet (Fig. 47.), wie durchstochen aus. Auſserdem ist endlich die Schleimhaut des Uterus noch von einem Epithelium bekleidet, welches aus sehr kleinen Flimmercylindern besteht. Die Flimmerbewegung, die sie hervorbringen, ist indessen meistens auſserordentlich schwach, ja ich habe mich öfter nicht von ihrem Vorhandensein überzeugen können.

Wir haben nun oben gesehen, so lange bis die Eier bereits einen Durchmesser von 2—2½ Linien erhalten haben und an ihrer Oberfläche noch keine Zotten besitzen, liegen sie ganz frei im Uterus und man bemerkt an der Schleimhaut desselben gar keine Veränderung, auſser dass dieselbe überhaupt zu dieser Zeit turgescirender, blutreicher, sammetartiger als zu anderen Zeiten ist. Wenn dagegen die Eier jene Gröſse erreicht haben, so entwickelt sich die Schleimhaut an dieser Stelle, wo die Eier sich befinden, schnell sehr stark, so dass sie hier bald einen bedeutend nach innen vorspringenden Wulst bildet. Betrachtet man dieselben an der freien Fläche genau, so bemerkt man hier eine groſse Zahl kleiner Löcherchen schon mit unbewaffnetem Auge, und bald, wenn das Ei mit seinen Zotten und dieser Wulst immer mehr zugenommen haben, kann man sich überzeugen, dass die Zotten des Chorions in diese Löcherchen hineinragen (Fig. 48.). Anfangs lassen sich die Zotten des Chorions nach einiger Maceration noch leicht aus jenen Löcherchen herausziehen, bald aber gelingt dieses nicht mehr so leicht, sondern man bewerkstelligt dann viel leichter eine Trennung der ganzen angeschwollenen Partie der Schleimhaut des Uterus, welche auf dem Eie sitzen bleibt. Diese zeigt sodann ein Bläschen- oder Maschen-artiges Ansehen, und die Trennung dieser Schichte erfolgt um so leichter, je weiter das Ei entwickelt ist. Sie bildet die Placenta des Hundeeies. Untersucht man einen Querschnitt der Schleimhaut an der gürtelförmig angeschwollenen Stelle, so überzeugt man sich, dass die Anschwellung hier zwar auch durch nur succulente Infiltration des ganzen

Gewebes, vorzüglich aber durch die sehr starke Entwicklung der oben beschriebenen Uterindrüsen gebildet wird. Die kleinen Löcherchen, welche man an der freien Fläche sieht, sind die Mündungen jener Uterindrüsen, und in sie hinein senken sich die Zotten des Chorions.

Dieses Alles lässt sich nur in früher Zeit, wenn weder die Entwicklung der Uterinschleimhaut und ihrer Drüsen, noch die der Zotten des Chorions schon weit gediehen ist, ermitteln. Später gelingt es nicht mehr, das Verhältniss mit Sicherheit zu enträthseln. Allein es unterliegt keinem Zweifel, dass sich dasselbe in derselben Art weiter fortbildet, wie man es anfangs deutlich erkennen kann. Die Uterindrüsen wachsen fort und fort und mit ihnen die wie in einer Scheide in ihnen steckenden Zotten des Chorions. Beide treiben zahlreiche seitliche Aestchen und Ausbuchtungen hervor, und gehen daher bald eine ohne Zerreifsung unauflösliche Verbindung ein. Auch in den Zotten verbreiten sich die Gefäfse des Fötus, die Nabelgefäfse, und die Arterien gehen in Schlingen in die Venen über. Zwischen den Uterindrüsen verbreiten sich auf gleiche Weise die Blutgefäfse der Mutter, deren Uterinarterien hier auch durch ein Capillarnetz in die Uterinvenen übergehen. Mütterliche und kindliche Gefäfse stehen nirgends in unmittelbarer Verbindung. Das Ganze bildet die gürtelförmige Placenta, an der man daher einen mütterlichen Antheil, gebildet vorzüglich von den stark entwickelten Uterindrüsen und Uteringefäfsen, und einen kindlichen Antheil, gebildet von den Zotten des Chorions und den sich auf ihnen verzweigenden Nabelgefäfsen, unterscheiden kann. Mütterliches und kindliches Blut gehen in Capillarströmchen an einander vorbei. Die Zotten des Chorions sind nicht in venöse Sinus der Uterinvenen eingesenkt, sondern in die sinuösen und sehr vergröfserten Uterindrüsen. Beide Theile der Placenta sind in späterer Zeit so innig mit einander verschmolzen, dass sie sich nicht von einander trennen lassen, sondern der mütterliche Theil stöfst sich unter Zerreifsung der verbindenden Gefäfse und Fasern und des oberen Theiles der sehr entwickelten Drüsen ab. Der Uterus häutet sich an dieser Stelle wirklich, sowie auch eine Regeneration der Schleimhaut und ihrer Drüsen hier eintritt.

Man hat diesen ganzen Vorgang und das Verhältniss bis jetzt meistens nicht richtig erkannt. Die meisten Schriftsteller sprechen auch bei dem Eie des Hundes von einer Decidua. Versteht man darunter, wie gewöhnlich, eine von dem Uterus ausgehende, durch eine Exsudation von seiner Schleimhaut gelieferte Eihülle, so muss ich eine Decidua bei dem Hunde durchaus in Abrede stellen. Sollte es sich aber bestätigen, dass auch die Decidua des menschlichen Uterus vorzüglich nur durch die entwickelten Uterindrüsen gebildet wird; und auch die menschliche Placenta nichts Anderes ist als eine innige Verbindung der stark entwickelten Zotten des Chorions und dieser Uterindrüsen, so würde freilich die Bildung bei dem Hunde ganz analog sein. Einen vollkommenen Ueberzug, wie das Ei des Menschen, wo man deshalb die Decidua auch eine Eihaut nennen muss, bekommt indessen das Ei des Hundes nie, und auch in diesem Sinne muss ich sie durchaus in Abrede stellen. Nur wer die Placenta überhaupt für einen stärker entwickelten Theil der Decidua erklärt, kann behaupten, dass der Hund auch eine Decidua habe.

Hr. v. Baer hat in seinen: Untersuchungen über die Gefäfsverbindung zwischen Mutter und Frucht S. 20. den Bau der Placenta des Hundes nur insofern aufgeklärt, als er den Mangel einer unmittelbaren Communication der Gefäfse von Mutter und Frucht auch für den Hund nachwies. Dennoch entging es ihm nicht, dass der Mutterkuchen nur die verdickte Schleimhaut des Uterus ist, obgleich es ihn befremdete, dass die übrige Schleimhaut des Uterus gegen diesen zirkelförmigen Theil begrenzt erscheint (S. 22). Dieses ist eben nur von der begrenzten stärkeren Entwicklung der Uterindrüsen abhängig.

Hr. Eschricht in Kopenhagen (De organis quae respirationi et nutritioni foetus mammalium inserviunt. Hafniae 1837. p. 13. et sqq.) will bei der Katze einen andern Bau der Placenta gefunden haben, als er mir bei dem Hunde erschien. Nach demselben entwickelt nämlich die Schleimhaut zahlreiche zarte Falten, welche zwischen ähnliche von der Oberfläche des Chorions ausgehende Falten überall fingerförmig eingreifen. Beide Systeme von Falten tragen ein Capillarnetz, in welchem also das mütterliche Blut an dem kindlichen vorbeigeführt wird. Jene von der Schleimhaut des Uterus ausgehenden Falten sind aufserdem nach Eschricht's bestimmter Angabe nicht die entwickelte Schleimhaut des Uterus selbst, sondern ein Exsudationsproduct derselben, denn er will nach Entfernung der Placenta uterina an dieser Stelle die Schleimhaut des Uterus noch erkannt haben. Aufserdem sollen sich übrigens nach ihm (p. 40.) auch bei der Katze die Uterindrüsen finden.

Dagegen stimmen meine Beobachtungen ganz mit denen des Hrn. Sharpey überein, welche derselbe in einer Note zu Dr. Baly's Translation of J. Müller's Physiologie mitgetheilt hat. Derselbe giebt dort auch an, dass sich die Kanälchen der Uterindrüsen in Folge ihrer eintretenden stärkeren Entwicklung, dicht ehe sie sich auf der Schleimhaut münden, jede zu einer Zelle erweitern, welche mit einer grauweifsen Flüssigkeit erfüllt ist und aus welcher der Drüsenkanal sich mit einer feinen Oeffnung weiter in die Tiefe fortsetzt. In diese Zelle senkt sich die Zotte des Chorions ein, welche anfangs hohl ist. Nur diese Zelle schickt, nach Sharpey, auch weitere seitliche Fortsätze aus, in welche sich die Verlängerungen der Zotten hineinziehen. Auch ist es nur dieser Theil der Drüse, welcher bei der Geburt abgestofsen wird. Der tiefer liegende Theil bleibt zurück.

Ich habe mich von diesem speciellen Verhalten ebenfalls genau überzeugt, wie meine beiden Abbildungen Fig. 49 u. 50 zeigen. Sie sind aus einer frühen Zeit genommen, wo die Entwicklung der Placenta eben anfängt. Man sieht hier, dass zwar auch die ganzen Uterindrüsen sich stärker ausgebildet haben, allein vorzugsweise ist es der früher mehr gestreckt verlaufende Anfangstheil des Kanals, der eine zellenförmige sehr bedeutende Erweiterung erfahren hat. Aber auch die kleineren Crypten der Uterinschleimhaut bilden sich sehr stark aus und auch in sie senken sich die Zotten des Chorions hinein, die ich ganz deutlich aus jenen Vertiefungen herausziehen konnte. Uebrigens bin ich nicht der Meinung, dass man von diesem erkannten Baue der Placenta des Hundes sogleich einen Schluss auf den Bau der Placenta überhaupt, auch bei anderen Thieren und dem Menschen ziehen dürfe. Vielleicht kann es sich selbst bei der Katze anders, und sowie Hr. Eschricht es beschreibt, verhalten. Es ist mir wenigstens nicht möglich gewesen, bei

dem Kaninchen die Uterindrüsen zu finden, obgleich E. H. Weber (Hildebrandt's Anatomie Bd. IV. S. 507.) sie auch bei diesem gesehen haben will, und ihre Entwicklung nach Reichert auch hier die Placenta bilden soll (J. Müller's Archiv 1842, Jahresbericht, S. CXXX. Anm.). Sie sollen nach Weber hier nicht die Form von Schläuchen, sondern von ovalen Säckchen haben, welche sich mit einer ziemlich engen Oeffnung auf dem Boden von unregelmäſsigen flachen Zellen öffnen, die die innere Oberfläche des Uterus, da wo das Ei ihm anliegt, bildet. Dieses stimmt fast mit Sharpey's Angabe beim Hunde überein. Ich glaubte dagegen bei dem Kaninchen eine deutliche Erhebung der Schleimhaut in zahllose feine, von einem Capillarblutgefäſsnetze überzogene Fältchen zu erkennen, in welche sich das Chorion mit seinen Gefäſsen zur Bildung der Placenta einsenkte, ähnlich wie Eschricht dieses als allgemein beschreibt. Bei dem Menschen, bei welchem, nach den Angaben von E. H. Weber (Müller's Physiologie Bd. II. S. 710.), Sharpey und J. Ried (l. c.), die Uterindrüsen ebenfalls vorhanden sind und sowohl die Decidua als Placenta bilden, hatte ich dieselben früher nicht auffinden können (Entwicklungsgeschichte der Säugethiere und des Menschen. S. 90.). Allein in einem neueren Falle von höchstens 14tägiger Conception, den ich gesondert bekannt zu machen gedenke, habe ich nicht nur diese Uterindrüsen, sondern auch die Entwicklung der Decidua vorzugsweise durch ihre starke Ausbildung auf das Bestimmteste beobachtet.

Ich bemerke hier noch zum Schlusse, dass in der Regel bei der Beschreibung der Embryonen vorne das Kopfende, hinten das Schwanzende, oben die Rückenseite, unten die Bauchseite bezeichnet. In einigen Fällen, wo es sich von selbst leicht ergeben wird, schien es passender, die Beschreibung so zu geben, wie der Embryo vor dem Beschauer auf dem Rücken oder Bauche lag, wo dann oben das Kopfende, unten das Schwanzende, vorn und hinten Bauch- oder Rückenseite bezeichnet.

R e s u l t a t e.

Aus vorstehenden Untersuchungen über die Entwicklung des Hunde-Eies und -Fötus hebe ich folgende Resultate als die vorzüglichsten kurz hervor.

1. Das unbefruchtete Ei des Hundes im Eierstocke besteht, wie das aller Säugethiere, ja wie aller Thiere überhaupt, aus einer Dotterhaut (Zona pellucida), Dotter, Keimbläschen und Keimfleck. Bei seiner geringen Gröfse $1/10$—$1/15$ P. L. = $1/4$—$7/50$ Millim. ist es auf eigenthümliche Weise in den Eierstock eingelagert, nämlich in eine das Innere des Graaf'schen Follikels auskleidende Zellenlage, deren nächste das Ei umgebende Partie als sogenannter Discus proligerus an der Zona haften bleibt.

2. Dieses Ei des Hundes reift zu gewissen periodischen Zeiten in dem Eierstocke, während der sogenannten Brunst. Als Zeichen dieser Reife kann man betrachten, dass der Graaf'sche Follikel ungewöhnlich anschwillt, dass das Ei etwas gröfser und voller erscheint, dass die Zellen des Discus proligerus sich in feine Fasern auszuziehen anfangen, und zuletzt auch das Keimbläschen verschwindet. Letzteres geschieht indessen zuweilen erst dann, wenn das Ei den Eierstock schon verlassen hat. Was dabei aus dem Keimflecke wird, ist noch ungewiss.

3. Wenn das Ei vollkommen reif ist, verlässt es den Eierstock und gelangt in den Eileiter, ganz unbekümmert darum, ob die Begattung stattgefunden hat, oder nicht. Findet die Begattung nicht Statt, oder hindert man das Vordringen des Saamens zum Eie, so löst sich das Ei unbemerkt auf. Da indessen zu dieser Zeit sich der Geschlechtstrieb lebhaft äufsert, so erfolgt im Naturzustande gewöhnlich immer die Begattung und Befruchtung. Sie kann schon erfolgen, wenn auch das Ei noch im Eierstocke sich befindet, so dass der Saamen Zeit hat, bis auf den Eierstock vorzudringen und das Ei hier zu befruchten. Sie kann aber auch später erfolgen, wenn das Ei schon in den Eileiter eingedrungen ist. Ei und Saamen begegnen sich dann im Eileiter, und das Ei scheint hier noch 6—8 Tage, nachdem es den Eierstock schon verlasen hat, befruchtungsfähig zu sein. Allein im Ende des Eileiters muss die Befruchtung immer erfolgen, da hier die Entwicklung des Eies schon beginnt, sonst geht das Ei zu Grunde.

4. Die Zahl der Eier, welche bei einer Brunst den Eierstock verlassen, ist verschieden; immer aber treten sie fast zu gleicher Zeit, nie in Zwischenräumen von Tagen, aus, befinden sich immer dicht bei einander im Eileiter und fast immer in ganz gleicher Beschaffenheit. Nicht immer aber treten alle Eier aus allen angeschwollenen Graaf'schen Bläschen aus, sondern zuweilen bleibt eins und das andere der letzteren geschlossen und wird wieder zurückgebildet.

5. Von der inneren Oberfläche des reifen Graaf'schen Follikels entwickelt, sich schon ehe das Eichen ausgetreten ist, eine eigenthümliche Substanz unter der Form von Granulationen, welche, nachdem dann der Follikel sich geöffnet hat und das Ei ausgetreten ist, den sogenannten gelben Körper bildet. Dieser ist immer ein sicheres Zeichen, dass ein Graaf'scher Follikel und ein Ei gereift sind, jener sich eröffnet hat, und dieses ausgetreten ist; aber er ist kein Zeichen von stattgefundener Begattung und Befruchtung. — Die Zahl der gelben Körper entspricht nicht immer der Zahl der ausgetretenen Eier, da zuweilen ein Graaf'scher Follikel zwei und vielleicht selbst mehr Eier enthält.

6. Bei der Befruchtung kommt der Saamen immer in materielle Berührung mit dem Eie. Man findet zuweilen die Spermatozoiden, noch sich lebhaft bewegend, in ansehnlicher Zahl auf dem Eierstocke, immer aber im Eileiter und auf den Eiern. Es ist aber weder erwiesen, noch wahrscheinlich, dass ein Spermatozoide in das Ei eindringt. Die Wirkung des Saamens scheint eher eine chemische zu sein und die Bestimmung der Spermatozoiden, die Mischung des Saamens durch ihre Bewegungen zu erhalten, auch zugleich die Träger desselben abzugeben.

7. Im Eileiter verschwinden die die Zona pellucida bedeckenden Zellen des Discus proligerus allmälig. An ihrer Stelle bildet sich aber beim Hunde kein Eiweifs um die Zona, sondern diese bleibt nackt die äufsere Eihaut. Das Eichen wird nur, während es durch den Eileiter hindurchgeht, etwas gröfser.

8. Im unteren Ende des Eileiters beginnt als erste bestimmte Entwicklungserscheinung des Eies ein in einer geometrischen Progression mit dem Factor Zwei fortschreitender Theilungsprocess des Dotters in immer kleiner werdende Kugeln.

9. Diese Dotterkugeln sind keine Zellen, sondern Agglomerate der Dotterkörnchen ohne eine Hülle. Jede enthält in ihrem Inneren ein helles Bläschen, einem Fettbläschen ähnlich, ohne Kern.

10. Was diesen Theilungsprocess des Dotters bedingt und wo die hellen Bläschen im Inneren der Kugeln herrühren, ist noch ungewiss. Es scheint aber, dass die Theilung des Dotters und der Kugeln von diesen Bläschen bedingt wird, und diese selbst aus dem Keimbläschen oder dessen Kern ihren Ursprung nehmen.

11. Das Ei des Hundes scheint 8—10 Tage nach seinem Austritte aus dem Eierstocke zu gebrauchen, um durch den Eileiter hindurchzugehen. Diese Zeitrechnung ist ungewiss, da man den Zeitpunkt des Austrittes des Eies, der nicht von der Begattung abhängt, nicht kennen kann. Wenn die Hündin sich nicht mehr belegen lässt, so ist das Ei meistens im Ende des Eileiters angelangt. Ist es bereits im Uterus, so lässt sie sich nie mehr belegen. —

12. Die Kräfte, welche den Saamen gegen den Eileiter hin befördern, sind theils die Ejaculation selbst, wodurch er bis in die Spitze des Uterus gelangt; theils die Bewegungen des Uterus und Eileiters; theils endlich die Bewegungen der Spermatozoiden. Die Cilien des Epitheliums des Uterus und Eileiters haben daran keinen Antheil, da die Richtung ihrer Schwingungen von innen nach aufsen erfolgt.

13. Die Kräfte, welche das Ei aus dem Eierstocke in den Eileiter und durch diesen hindurch führen, sind theils die Schwingungen der Cilien des Epitheliums des Trichters und der Schleimhaut des Eileiters, theils die eigenen Bewegungen des letzteren.

14. Im Uterus hat das Ei im ersten Anfange noch ganz das Ansehen wie im Eileiter und der Theilungsprocess des Dotters schreitet noch fort. Dann aber verwandeln sich jetzt die immer kleiner gewordenen Dotterkugeln in Zellen, indem sie sich mit einer zarten Membran umgeben. Die Kerne dieser Zellen sind jene hellen Bläschen im Centrum der Kugeln.

15. Diese aus den Dotterkugeln entstandenen Zellen vereinigen sich sehr bald unter einander und, indem ihre Zahl sich dabei vermehrt, stellen sie durch ihre Verschmelzung und Abplattung eine sehr zarte, der Innenfläche der Zona dicht anliegende Membran dar, welche daher als ein Bläschen erscheint, und von mir **Keimblase** genannnt wird.

16. Während dieses Vorganges wächst das Eichen durch Aufnahme von Flüssigkeit sehr schnell. Es wird vollkommen durchsichtig und nur bei starker Vergröfserung sieht man, dass die Dotterkörnchen in concentrischen Ringen um die Kerne der Zellen der Keimblase gruppirt sind. Wie die Vermehrung der Zellen erfolgt, ist ungewiss; nur sieht man, dass in gleichem Grade die Zahl der Dotterkörnchen abnimmt, und diese endlich verschwinden.

17. Die Zona pellucida oder Dotterhaut dehnt sich bei dem Wachsen des Eies bedeutend aus, so dass sie ihre beiden Contouren verliert, und eine sehr feine textur- und structurlose Membran wird. Aber sie bleibt noch fortwährend allein die äufsere Eihaut, und auch im Uterus erhält das Hundeei kein Eiweifs umgebildet.

18. An einer Stelle der Keimblase bemerkt man, sobald sie sich aus den Dotterkugeln zu bilden anfängt, einen runden dunkeln Fleck, den **Fruchthof**, in welchem die Entwicklung des Embryo beginnt.

19. Das Eichen besteht also sodann im Anfange seines Aufenthaltes im Uterus aus zwei in einander eingeschlossenen wasserhellen und einander dicht anliegenden Bläschen, aus der Zona und Keimblase mit dem Fruchthofe der letzteren. Es liegt völlig frei im Uterus und begiebt sich allmälig an diejenige Stelle des Uterus, wo es sich später anheftet. Die Kräfte, welche die Vertheilung der Eier im Uterus bewirken, sind ganz unbekannt, denn kein Organisationsverhältniss des Uterus, der bis dahin ganz unverändert ist, nimmt daran Theil. Allein es ist sehr merkwürdig und sicher bewiesen, dass nicht so sehr selten die Eier der einen Seite durch den Körper des Uterus hindurch auf die andere Seite wandern, um sich gleichmäfsiger vertheilen zu können.

20. Wenn das Eichen eine Gröfse von $1\frac{1}{2}$—2 P. L. = 3—$4\frac{1}{2}$ Millim. erlangt

hat, so kann man sich überzeugen, dass an der Innenfläche der Keimblase, von dem Fruchthofe sich nach und nach immer weiter ausdehnend, eine zweite Zellenlage sich bildet, so dass die Keimblase jetzt zwei Blätter besitzt, deren äufseres das animale, das innere das vegetative Blatt genannt wird; weil sich in dem dem ersteren angehörenden Theile des Fruchthofes die animalen Organe, in dem dem letzteren angehörenden die vegetativen Organe des Embryo bilden. Diese beiden Blätter sind Gegenstände der Demonstration, nicht hypothetisch. Wahrscheinlich entsteht sehr bald zwischen ihnen noch eine dritte Zellenlage, in welcher sich die Gefäfse bilden, daher das Gefäfsblatt. Doch kann dieses erst später demonstrirt werden, während ihm zu dieser Zeit wahrscheinlich eigenthümlich gestaltete sternförmige Zellen der Keimblase angehören.

21. Der Fruchthof, bis gegen den 20sten und 21sten Tag nach der ersten Begattung eine gleichförmige Zellenansammlung, fängt nun an, sich in seiner Mitte aufzuhellen, und man unterscheidet einen dunkeln und hellen Fruchthof.

22. In dem hellen Fruchthofe erscheint die erste Spur des Embryo als eine erst elliptische, dann bisquit- und guitarrenförmige Lage von Zellen in dem animalen Blatte, welche in ihrer Lägenaxe von einer hellen Furche durchzogen ist. Die beiden Ansammlungen zu beiden Seiten dieser Furche sind bestimmt, die Leibeswandungen des Embryo zu bilden, und heifsen in ihrer die Furche zunächst begrenzenden Partie die Rückenplatten, in der nach aufsen liegenden die Bauch- oder Visceralplatten. Die Furche heifst die Primitivrinne.

23. Die erste Spur des Embryo besteht also in der That aus zwei Hälften.

24. In der Primitivrinne bildet sich das Centralnervensystem, Rückenmark und Gehirn, als erstes bestimmt als solches erkennbares organisches System. Das Rückenmark entsteht weder aus dem Gehirn, noch dieses aus jenem, sondern beide sind differenzirte Theile des indifferenten Urgebildes.

25. Nach dem Centralnervensystem entwickelt sich zunächst das Herz- und Blutgefäfssystem. Auch hier ist weder das Herz noch die Gefäfse, weder Arterien noch Venen das Primäre, keines entsteht aus dem andern, sondern auch sie sind gleichzeitige differente Producte einer ursprünglich indifferenten Zellenlage.

26. Zuletzt entsteht aus dem centralen Theile des vegetativen Blattes der Keimblase das Darmsystem, d. h. Darm, Lungen, Leber, Pankreas etc.

27. Die Art, wie diese Systeme und die zu ihnen gehörenden Organe entstehen und sich weiter entwickeln, ist bei dem Hunde nicht anders, als bei anderen Säugethieren und den Vögeln. Die Entwicklung schreitet, nachdem die erste Spur des Embryo erschienen ist, so rasch fort, dass nach 48 Stunden die drei Hauptsysteme angelegt sind.

28. Unterdessen dass der Centraltheil der Keimblase, der Fruchthof, sich zum Embryo entwickelt, metamorphosiren sich ihre peripherischen Theile zu den Eihäuten.

29. Der peripherische Theil des animalen Blattes umhüllt zunächst als Amnion den Embryo, und legt sich sodann mit seinem übrigen Theile als sogenannte seröse Hülle an die Zona an, um mit dieser vereinigt die äufsere Eihaut zu bilden, auf welcher die

Zotten als anfangs hohle Zellenproductionen sich bilden, welche in die Mündungen der Uterindrüsen eindringen.

30. Der peripherische Theil des Gefäfs- und vegetativen Blattes bildet, während der Centraltheil Darm wird, die Nabelblase, die bei dem Hunde bis an's Ende des Eilebens persistirt.

31. Aus dem unteren Ende des Embryo — wie es scheint, dem Gefäfs- und vegetativen Blatte der Keimblase angehörend — bricht die Allantois hervor. Sie ist in ihren ersten Rudimenten eine doppelte Zellenproduction, die sich aber bald in eine die Nabelgefäfse tragende Blase umwandelt. Sie legt sich an die äufsere Eihaut an, wächst allmälig im Inneren des Eies um Embryo, Amnion und Nabelblase herum und führt so der äufseren Eihaut und dem Amnion Blutgefäfse zu.

32. Das Chorion entsteht sonach aus einer Vereinigung und Verschmelzung der Zona pellucida oder Dotterhaut mit dem peripherischen Theile des animalen Blattes oder der serösen Hülle und mit der Allantois.

33. Wo die Allantois die seröse Hülle und Zona zuerst berührt, da bilden sich ihre Gefäfse durch letztere hindurch in deren Zotten hinein, und stellen mit diesen in ihren zahllosen Verzweigungen den kindlichen Theil der Placenta dar.

34. Der mütterliche Theil der Placenta besteht aus den stark entwickelten Uterindrüsen und den sich zwischen diesen verbreitenden Uterin-Blutgefäfsen. Beide Theile greifen in einander und stellen ohne eine directe Gefäfsverbindung zu unterhalten, den ganzen Mutterkuchen dar, welcher sich bei dem Hunde, wegen des starken Wachsens der Pole des Eies im Verhältnisse zu dem mittleren Theile, als ein Gürtel gestaltet.

35. Auch die Beobachtung der Entwicklungsweise des Hunde-Eies und Embryo bestätigt den Satz, dass alle thierischen wie organischen Gebilde überhaupt sich aus Zellen entwickeln.

Beschreibung der Abbildungen.

Die nachfolgenden Zeichnungen sind sämmtlich von mir selbst nach der Natur und zum Theil mit der Camera lucida gezeichnet worden. Die ersten 28 Figuren sind auch von mir so ausgeführt worden, wie sie vorliegen. Die späteren aber sind nach meinen Originalzeichnungen und grofsentheils auch nach meinen Präparaten von Hrn. Schütter in Bonn unter meiner unmittelbaren Leitung ausgeführt worden. Ich glaube, dass dieselben sich von technischer Seite von selbst empfehlen werden, während ich versichern kann, auf ihre Treue alle Sorgfalt gewendet zu haben.

Die ersten 26 Figuren sind alle 100mal vergröfsert. Die späteren sind meistens 10mal oder 250mal vergröfsert, doch werde ich hier jedesmal die Vergröfserung genauer angeben.

Ich bemerke ferner, dass mit wenigen leicht bemerklichen Ausnahmen alle Figuren bei Beleuchtung von unten, also bei durchfallendem Lichte gezeichnet sind, wobei alle dichteren Partien dunkel, die dünneren hell erscheinen. Dieses verhält sich bei der Mehrzahl meiner Abbildungen zu der Entwicklungsgeschichte des Kanincheneies gerade umgekehrt, worauf also bei etwaiger Vergleichung zu achten ist.

Tabula I.

Fig. 1. Ein Eierstockei des Hundes. Der dunkele Dotter (*d*) ist umgeben von dem hellen Ringe, der Zona pellucida (*c*), das ganze Ei aber eingelagert in die aus Zellen zusammengesetzte Membrana granulosa (*a*), deren dichter um das Ei angehäufte Zellen (*b*) den Discus proligerus bilden.

Fig. 2. Dasselbe Ei, von den die Zona pellucida umgebenden Zellen der Membr. granulosa und des Discus proligerus gereinigt.

Fig. 3. Dasselbe Ei, mit einer Nadel durch Einschneiden der Zona pellucida eröffnet. Der aus Körnchen gebildete Dotter fliefst aus und mit ihm ein kleines wasserhelles Bläschen (*a*), das Keimbläschen, in welchem der Keimfleck zu bemerken ist.

Fig. 4. Ein Eierstockei einer brünstigen Hündin aus einem sehr angeschwollenen Graaf'schen Follikel. Charakteristisch und besonders bemerkenswerth an ihm ist, dass die Zellen des Discus proligerus alle nach einer Seite in Fasern ausgezogen sind, welche mit ihren Spitzen auf der Zona pellucida aufsitzen und dem Eie dadurch ein eigenthümliches strahliges Ansehen geben.

Fig. 5. Dasselbe Ei von den der Zona ansitzenden Faserzellen gröfstentheils gereinigt. Man sieht nun den Dotter an einer Stelle von der inneren Fläche der Zona etwas zurückgewichen und hier das Keimbläschen mit einem Segmente aus der Dottermasse hervorsehen.

Fig. 6. Dieses Ei mit der Nadel geöffnet, wobei das Keimbläschen ganz unverletzt und unverändert zu Tage trat.

Fig. 7. Ein Ei ganz aus dem Anfange des Eileiters. Es gleicht einem Eierstockei (Fig. 1.) fast vollkommen, indem die faserige Beschaffenheit der Zellen des Discus wieder ganz verloren gegangen ist; nur bemerkt man, dass diese Zellen anfangen mit einander zu verschmelzen und sich aufzulösen.

Fig. 8. Ein Ei desselben Stadiums, an welchem eine Formveränderung an dem Dotter zu bemerken ist, welche sich zu dieser Zeit meistens aber auf verschiedene Weise ausgebildet findet.

Fig. 9. Ein solches Ei von den Zellen des Discus gereinigt und mit der Nadel geöffnet. Auch auf diesem Stadium sah ich dann mehrere Male, aber nicht immer, das Keimbläschen oder wenigstens eine ihm ganz ähnliche Zelle aus dem Dotter austreten. An letzterem bemerkt man ein compacteres Zusammenhaften der Dotterkörner, welches durch eine Condensation ihres Bindemittels bedingt sein muss.

Fig. 10. Ein Ei über einen halben Zoll von dem Uterus-Ende des Eileiters. Es ist noch von ansehnlichen Resten des Discus umgeben, dessen Zellen indessen unter einander schon sehr verschmolzen sind. Man sieht die Zona deutlich durchscheinen, und auf ihr befinden sich zahlreiche Spermatozoiden. Der Dotter füllt die Zona nicht völlig aus und hat eine auffallende achteckige Form angenommen.

Fig. 11. Ein Ei derselben Hündin. Die Zellen des Discus sind von ihm noch mehr verschwunden; Spermatozoiden bedecken die Zona, der Dotter ist in zwei Hälften zerlegt und neben denselben befinden sich noch zwei kleine Körnchen oder Bläschen in der Zona.

Fig. 12. Ein Ei 4''' von dem Ostium uterinum im Eileiter. Die Zellen des Discus haben noch mehr abgenommen, Spermatozoiden bedecken die Zona, der Dotter erscheint in drei Kugeln zerlegt, neben denen sich noch ein kleineres Körnchen oder Bläschen innerhalb der Zona befindet.

Fig. 13. Ein Ei derselben Hündin, in welchem der Dotter in vier Kugeln zerlegt war. Neben ihnen wieder ein Bläschen innerhalb der Zona.

Fig. 13*. Dasselbe Ei auf dunkelem Grunde bei auffallendem Lichte.

Fig. 14. Ein Ei derselben Hündin, 24 Stunden später mit dem Eileiter ausgeschnitten, 3''' vom Ostium uterinum. Die Zellen des Discus sind jetzt fast ganz verschwunden. Spermatozoiden bedecken die Zona, 10 Kugeln des Dotters sind deutlich zu erkennen; neben ihnen zwei kleine Bläschen im Innern der Zona. —

Fig. 14*. Ein Ei auf dunkelem Grunde bei auffallendem Lichte, 2''' von dem Ost. uterinum im Eileiter, dessen Dotter in 8 Kugeln zerlegt war.

Tabula. II.

Fig. 15. Ein Ei 2''' von dem Ost. uterinum im Eileiter, fast ganz ohne die Zellen des Discus, mit Spermatozoiden bedeckt, der Dotter in 18 sichtbare Kugeln zerlegt.

Fig. 15*. Dasselbe Ei auf dunkelem Grunde bei auffallendem Lichte.

Fig. 16. Ein Ei $1\frac{1}{2}$ — 2 Zoll im Uterus, der Discus ist ganz verschwunden. Das Ei ist gröfser, die Zona dicker geworden; auf letzterer befinden sich Spermatozoiden. Die Zahl der Dotterkugeln ist so grofs, und sie decken sich so, dass sie sich nicht mehr zählen lassen.

Fig. 17. Ein Ei aus dem unteren Ende des Eileiters, gesprengt und etwas gedrückt, so dass die Kugeln aus der Zona zum Theil austreten und nun in allen ein sehr heller Fleck oder Bläschen zum Vorschein kommt. Rechts ist ein solches Bläschen (*a*), welches nur mit wenigen Dotterkörnchen besetzt ist.

Fig. 18. Eine Partie der Exsudatkugeln und Zellen, aus denen der gelbe Körper sich bildet, mit der Camera lucida, 370mal vergröfsert, gezeichnet. Die Eier waren in diesem Falle eben in den Eileiter eingetreten.

Fig. 19. Ein Ei aus dem Anfange des Uterus. Die Zahl der Dotterkugeln hat sich vermehrt, in der Mitte fängt die von ihnen gebildete Masse an sich aufzuhellen, wahrscheinlich durch Aufnahme von Flüssigkeit in die einzelnen Kugeln und Expansion derselben dadurch.

Fig. 20. Ein Ei derselben Hündin. Die von den Dotterkugeln gebildete Masse ist unregelmäfsig gestaltet; eine der Dotterkugeln hat so viel Flüssigkeit in sich aufgenommen, dass dadurch die Dotterkörnchen derselben soweit von einander entfernt sind, dass das in ihrem Innern eingeschlossene helle Bläschen sichtbar wird und die einzelnen Dotterkörnchen in concentrischen Kreisen um dasselbe herumgestellt erscheinen.

Fig. 21. Ein etwas weiter entwickeltes Ei, in welchem der erwähnte Process sich in noch mehr Dotterkugeln ausgebildet hat. Ein grofser Theil der Dotterkugeln erscheint jedoch noch dunkel.

Fig. 22. Ein Ei, in welchem fast alle Dotterkugeln bis auf einige wenige die genannte Veränderung erlitten haben. An einer Stelle ist ein Haufen der Kugeln indessen unverändert geblieben und sie bilden den runden und gleichmäfsig dunkeln Fruchthof.

Fig. 23. Dasselbe Ei, nachdem es eine Zeit lang in Wasser gelegen. Die Dotterkörnchen sind wieder sämmtlich durch den Einfluss des Wassers zu einer dunkeln Masse zusammengetreten, indem sie ihre regelmäfsige Stellung in concentrischen Kreisen um das helle Centralbläschen herum verloren haben.

Fig. 24. Ein etwas älteres Ei, nachdem es eine kurze Zeit in Wasser gelegen. Hier zeigt es sich, dass diese Körnerringe alle in einer feinen Membran an der Innenfläche der Zona ausgebreitet waren, welche sich durch Endosmose von der Zona trennte. Die Körnerringe verloren dabei ihre regelmäfsige Stellung in concentrischen Ringen. Da in dieser zarten Membran auch der Fruchthof liegt, so nenne ich sie die Keimblase.

Fig. 25. Ein Stück der Keimblase eines Eies desselben Stadiums, mit der Camera lucida, System Nro. 7 von Oberhäuser, gezeichnet.

Fig. 26. Ein Stück der Keimblase desselben Eies, nachdem die Zona geöffnet und die Keimblase herausgenommen war. Man sieht, dass sie aus sehr zarten Zellen zusammengesetzt ist, in deren Innerem die Dotterkörnchen sich befinden.

Tabula III.

Fig. 27. *A.* Ei aus der oberen Hälfte des Uterus in natürlicher Gröfse 0,3 P. L. grofs, wasserhell; an einer Stelle bemerkt man mit unbewaffnetem Auge einen kleinen weifsen Punkt.

Fig. 27. *B.* Dasselbe Ei, nachdem es einige Zeit in einer Flüssigkeit gelegen, bei 27maliger Vergröfserung mit der Camera lucida von Oberhäuser, gezeichnet. Die Zona pellucida hat sich zu einer einfachen feinen äufseren Eihülle ausgedehnt. Von derselben hat sich im Innern die Keimblase überall losgelöst und zusammengezogen. In derselben bemerkt man den Fruchthof als einen noch gleichmäfsig dunkeln runden Fleck. Ueber die ganze Oberfläche erscheinen die Dotterkörnchenringe als kleine Kreise verbreitet.

Fig. 27. *C.* Ein Theil der Keimblase desselben Eies stärker vergröfsert, mit der Camera lucida, Syst. Nro. 5, gezeichnet. Man sieht einen Theil des Fruchthofes, gebildet aus dunkelen Gruppen von Dotterkörnchen; aufserdem aber zerstreute Ringe von Dotterkörnchen um einen hellen Mittelpunkt. Die Zahl der Körnchen und Ringe um jeden hellen Fleck ist noch ziemlich ansehnlich. Die Gruppen derselben stehen aber so weit aus einander, dass hier offenbar noch eine Zwischensubstanz an der Bildung der Keimblase Antheil haben muss. Ein eigentlicher Zellenbau ist an dieser Keimblase nicht zu erkennen.

Fig. 28. *A.* Ein Ei aus dem Uterus, 24 Stunden älter als das vorige, ungefähr $\frac{2}{3}$ P. L. grofs. Dasselbe bildet ebenfalls ein limpides Bläschen, an dem mit unbewaffnetem Auge ein weifses Pünktchen zu erkennen war.

Fig. 28. *B.* Dasselbe Ei, 10mal vergröfsert, nachdem es einige Zeit mit Flüssigkeit in Berührung gewesen. Die Keimblase hat sich überall stark von der äufseren Eiblase (Zona pellucida) getrennt und zusammengezogen. An der Keimblase bemerkt man den dunkeln Fruchthof als einen runden Fleck. Zugleich ist die Ausdehnung des vegetativen Blattes bis über den gröfsten Durchmesser der Keimblase hinaus deutlich zu bemerken.

Fig. 28. *C.* Ein Theil der Keimblase, stärker vergröfsert, mit der Camera lucida, Syst. Nro. 7, gezeichnet. Man sieht in der Mitte den Fruchthof, aus einer gleichmäfsig dunkeln Anhäufung von Molecülen gebildet; über die ganze Keimblase sieht man Körnerringe in einfacher Reihe um einen hellen Centralfleck herumgestellt verbreitet. Auch hier war ein Zellenbau im frischen Zustande nicht deutlich zu erkennen.

Tabula IV.

Fig. 29. *A* u. *B.* Zwei Eier aus dem Uterus, 1 und $1\frac{1}{2}$ L. grofs, nicht mehr ganz rund, übrigens noch wasserhell mit einem weifsen, mit unbewaffnetem Auge erkennbaren Pünktchen, dem Fruchthofe.

Fig. 29. *C.* Eins dieser Eier, 10mal vergröfsert. Die Keimblase hat sich etwas von der Zona getrennt. In ersterer erscheint der Fruchthof noch gleichmäfsig dunkel und rund.

Fig. 29. *D.* Die Stelle der Keimblase mit dem Fruchthofe, mit der Camera lucida, Syst. Nro. 5, gezeichnet. Der Fruchthof erscheint bei dieser starken Vergröfserung nicht mehr ganz rund, und man bemerkt in ihm neben den kleineren Molecülen zahlreiche grofse und kleinere Fettbläschen. In der übrigen Ausdehnung der Keimblase sieht man noch dieselben hellen Flecke, wie früher. Die Körnerringe um dieselben sind aber gröfstentheils verschwunden und die hellen Flecke selbst erscheinen als Kerne von Zellen. Diese Zellen werden dann vorzüglich sichtbar, wenn man

Fig. 29. *E.* ein Stückchen der Keimblase mit etwas Wasser unter das Mikroskop bringt; ebenfalls mit der Camera lucida, Syst. Nro. 5, gezeichnet.

Fig. 30. *A.* Ein Ei derselben Hündin, 24 Stunden später, 2 L. grofs, etwas elliptisch, zwar noch wasserhell, aber doch schon für das unbewaffnete Auge an seiner Oberfläche mit sehr kleinen Pünktchen besetzt.

Fig. 30. *B.* Unter der Loupe, 10mal vergröfsert, erscheinen diese weifsen Pünktchen als die Anfänge der Zottenbildung auf der Zona. Die Keimblase hat sich von der Zona getrennt, in ihr bemerkt man den gleichmäfsig dunkeln Fruchthof.

Fig. 30. *C.* Ein Stück der Zona mit diesen Zottenanfängen, mit der Camera lucida, Syst. Nro. 7, gezeichnet.

Fig. 30. *D.* Das den Fruchthof enthaltende Stück der Keimblase en profil, mit der Camera lucida, Syst. Nro. 2, gezeichnet. Man sieht, dass der Fruchthof ziemlich stark convex über die Ebene der Keimblase hervorragt und erkennt in ihm die Contouren der beiden Blätter (animal. und vegetativ.). Man sieht ferner überall die Kerne der Zellen, aus denen die Keimblase zusammengesetzt ist, aufserdem aber sternförmige zerstreute Figuren, die ich für die Anfänge der Gefäfsbildung und des Gefäfsblattes zu halten geneigt bin.

Fig. 30. *E.* Ein Stück derselben Keimblase, stärker vergröfsert (Syst. Nro. 5), an welcher nun der Zellenbau und auch die sternförmigen Zellen sehr deutlich zu erkennen sind. Aufserdem sieht man drei kugelichte Gruppen von Molecülen.

Tabula V.

Fig. 31. *A.* Stück des Uterus einer Hündin, in dem sich das Ei befindet, leicht angeschwollen.

Fig. 31. *B.* Die Keimblase dieses Eies, an welcher der Fruchthof zu sehen ist.

Fig. 31. *C.* Das den Fruchthof enthaltende Stück der Keimblase, 10mal vergröfsert; der Fruchthof ist noch rund, aber nicht mehr gleichmäfsig dunkel, sondern seine Mitte etwas aufgehellt. (Area pellucida et Area opaca.)

Fig. 31. *D.* Dasselbe Stück der Keimblase, an welchem das vegetative Blatt in der Ausdehnung des Fruchthofes von dem animalen getrennt und zurückgeschlagen ist.

Fig. 31. *E.* Der Fruchthof eines Eies derselben Hündin, elliptisch, die Mitte etwas mehr aufgeklärt.

Fig. 31. *F.* Der Fruchthof eines nur wenig älteren Eies, birnförmig gestaltet. Die Mitte ist hell.

Fig. 31. *G.* Stück des vegetativen Blattes der Keimblase, aus deutlichen, kernhaltigen Zellen zusammengesetzt.

Fig. 31. *H.* Stück des animalen Blattes der Keimblase, ebenfalls aus Zellen zusammengesetzt, die aber schon mehr mit einander verschmolzen sind.

Tabula VI.

Fig. 32. *A.* Stück des Uterus, an welchem das Ei eine schon etwas stärkere Anschwellung bildet.

Fig. 32. *B.* Keimblase dieses Eies, citronenförmig gestaltet, in natürlicher Gröfse. Die birnförmige Gestalt des Fruchthofes mit unbewaffnetem Auge erkennbar.

Fig. 32. *C.* Das den Fruchthof enthaltende Stück dieser Keimblase, 10mal vergröfsert; der dunkele Fruchthof ist elliptisch, in dem durchsichtigen Fruchthofe ist eine birnförmige Figur entstanden, welche in ihrer Längenaxe von einem hellen Streifen (Primitivrinne) durchzogen wird; Embryonalanlage.

Fig. 33. *A.* Stück des Uterus, ein etwas älteres Ei enthaltend.

Fig. 33. *B.* Citronenförmige Keimblase dieses Eies mit dem birnförmigen Fruchthofe.

Fig. 33. *C.* Das den Fruchthof enthaltende Stück dieser Keimblase, 10mal vergröfsert. Der dunkele Fruchthof ist birnförmig. Die Embryonalanlage in dem durchsichtigen Fruchthofe ist ebenfalls birnförmig. Die Primitivrinne ist stärker entwickelt, nach oben, am Kopfende, abgerundet, nach unten, Schwanzende, lancettförmig, die Ränder der Primitivrinne, Rückenplatten, zeichnen sich durch stärkere Massenansammlung aus. Um das untere Ende der Embryonalanlage sieht man einen schmalen hellen Streifen.

Fig. 33. *D.* Profilansicht des Fruchthofes, wobei man bemerkt, dass die Primitivrinne eine offene Vertiefung zwischen den beiden Hälften der Embryonalanlage ist.

Fig. 34. *A.* Stärker angeschwollenes Stück des Uterus derselben Hündin, wie Fig. 32, aber 12 Stunden später ausgeschnitten.

Fig. 34. *B.* Keimblase des Eies aus diesem Stücke des Uterus; natürliche Gröfse; die bisquitförmige Gestalt (Guitarrenform) der Embryonalanlage schon mit blofsem Auge erkennbar.

Fig. 34. *C.* Stück der Keimblase dieses Eies mit dem Fruchthofe; 10mal vergröfsert. Der dunkele Fruchthof ist rund; in dem durchsichtigen Fruchthofe ist die Embryonalanlage bisquit- oder guitarrenförmig gestaltet und schärfer als früher markirt. Ebenso die Primitivrinne und zu ihren beiden Seiten die Rückenplatten stärker ausgebildet; erstere oben abgerundet, unten lancettförmig. Die Massenansamm-

lung zu beiden Seiten (Rückenplatten) noch stärker entwickelt; die ganze Embryonalanlage ist von einem sehr hellen eiförmigen Hofe umgeben.

Fig. 34. *D.* Profilansicht des Fruchthofes dieses Eies. Die Primitivrinne steht noch offen, ihre Ränder sind schärfer und stärker erhoben.

Tabula VII.

Fig. 35. *A.* Stück der Keimblase mit der Embryonalanlage eines 24 Stunden älteren Eies als Fig. 33. Die Primitivrinne ist noch nicht geschlossen, aber bedeutend stärker, besonders in ihrem oberen Theile ausgebildet. Hier bemerkt man drei auf einander folgende Ausbuchtungen, die Anlagen der drei primitiven Hirnzellen. An dem unteren Ende ist die Rinne lancettförmig erweitert (Sinus rhomboidalis). Die Ränder der Primitivrinne sind von Nervensubstanz gebildet und zeichnen sich durch ihre helle glasartige Beschaffenheit aus. Im Grunde der Primitivrinne markirt sich ein zarter Streifen, vielleicht die Chorda dorsalis. Die Rückenplatten des Embryo sind stark von der äufseren Partie desselben (Bauchplatten) unterschieden. In ersteren bemerkt man die Anlage von 6 Wirbeln; um die letzteren herum die abgerissenen Fetzen des an der äufseren Eihaut sitzen gebliebenen animalen Blattes.

Fig. 35. *B.* Derselbe Embryo in der Seitenansicht, wobei das Offenstehen der Primitivrinne noch deutlicher hervortritt. Zugleich bemerkt man, dass der Kopf des Embryo sich schon ziemlich stark von allen Blättern der Keimblase abgeschnürt hat.

Fig. 36. *A.* Embryo derselben Hündin, 12 Stunden später. Die Primitivrinne hat sich in dem gröfsten Theile ihrer Ausdehnung geschlossen. Nach vorn sieht man mehrere auf einander folgende Ausbuchtungen; sie gehören den Hirnzellen an, sind aber mit Ausnahme der vordersten durch die Einwirkung der zugesetzten Flüssigkeit verändert. Die vorderste ist mit dem ganze Kopfende etwas nach unten umgebeugt, so dass man sie in der Rückenansicht nicht vollkommen übersieht. In den Rückenplatten haben sich gegen 10 Wirbelanlagen gebildet. Um den ganzen Embryo herum bemerkt man wieder die Fetzen des abgerissenen und an der äufseren Eihaut sitzen gebliebenen animalen Blattes. Ueber dem Kopfende bilden dieselben einige Falten, die wahrscheinlich dieses Kopfende als Amniosfalte überzogen. Das Schwanzende ist von einer solchen Falte wirklich bedeckt. Hinter dem vorderen Drittheile des Embryo, bis zu welcher Stelle derselbe von den Blättern der Keimblase abgeschnürt ist, sieht man zu beiden Seiten aus dem Körper des Embryo einen Streifen heraustreten, die beiden Schenkel des Herzkanales, welcher selbst in der Rückenansicht nicht sichtbar ist. Sie laufen in die Anlage eines Gefäfsnetzes aus, welches in der Peripherie des Embryo ausgebreitet ist.

Fig. 36. *B.* Derselbe Embryo von der Bauchseite aus gesehen. In dem vornüber gebogenen Ende des Embryo sieht man die vordere Hirnzelle. Ihr vorderer Rand ist in der Mitte zu einer Spitze ausgezogen; ihre Seitentheile blasenartig erweitert, erste Anlage der Augen. Hinter dem vornüber gebogenen Kopfe bemerkt man in der unteren Leibeswand den S-förmig gebogenen Herzkanal. Seine hinteren Schenkel (Venae omphalo-mesentericae) verlaufen in die Anlage eines Gefäfsnetzes um den Embryo herum; seine vorderen Schenkel (Aortenbogen) senken sich unter und hinter dem vornüber gebogenen Kopfende in die Tiefe. Bis dicht hinter das Herz ist das vordere Körperende von der Keimblase abgeschnürt. Hier ist der Eingang in den darin enthaltenen vorderen Theil der Visceralhöhle, Fovea cardiaca von Wolff. Das hintere Ende des Embryo ist flach ausgehöhlt.

Fig. 37. *A.* Ei von 23 bis 24 Tagen, von einer grofsen Hündin, in natürlicher Gröfse. Die äufsere Eihaut ist mit zarten Zotten besetzt. Von ihr unterscheidet man die aus vegetativem und Gefäfsblatt gebildete innere Blase. In der Queraxe des Eies liegt der Embryo mit seiner Längenaxe. Ein elliptisches Stück seines Rückens, mit welchem er an dem Uterus festsafs, erscheint durch Zerreifsung der äufseren Eihaut unbedeckt.

Fig. 37. *B.* Der Embryo desselben Eies, 10mal vergröfsert, vom Rücken aus gesehen. Das Medullarrohr ist ganz geschlossen bis auf die drei hinter einander liegenden primitiven Hirnzellen. An der vordersten Hirnzelle haben sich die beiden Augenblasen stärker ausgebildet. Zu beiden Seiten neben der dritten Hirnzelle bemerkt man die beiden Ohrblasen, in keinem Zusammenhange mit dem Medullarrohr. Kopf- und Schwanzende des Embryo sind von der Amniosfalte bedeckt, welche dagegen in der Mitte über seinem Rücken sich noch nicht geschlossen hat; daher liegt der Embryo hier blofs und der peripherische Theil des animalen Blattes, seröse Hülle, ist in dem Umfange dieses nicht bedeckten Theiles des Rückens, wegen seiner Anheftung an die weggenommene äufsere Eihaut, abgerissen. Das peripherische Gefäfsnetz um den Embryo ist vollkommen ausgebildet.

Fig. 37. *C.* Derselbe Embryo, von der Bauchseite gesehen. Das vordere Kopfende ist stark vornüber gebogen, so dass man in ihm die vordere Hirnzelle mit den seitlich von ihr abgeschnürten Augenblasen sieht. Hinter und unter demselben bemerkt man zwei zapfenartige Hervorragungen, die vorderen Visceralbogen. Hinter diesen den S-förmigen Herzkanal. Seine hinteren Schenkel (Venae omphalo-mesentericae) laufen mit einem vorderen und hinteren Ast in das peripherische Gefäfsnetz über; seine vorderen Schenkel (Aortenbogen) sind in dem vorderen abgeschnürten Ende des Embryo nicht sichtbar; in dem hinteren kommen sie vor der Wirbelsäule, abwärts laufend, als hintere Wirbelarterien wieder zum Vorschein. Aus ihnen treten seitliche Aestchen, Arter. omphalo-mesentericae, in das peripherische Gefäfsnetz über.

Fig. 37. *D.* Derselbe Embryo von der Seite gesehen, nachdem er schon längere Zeit in Weingeist gelegen. Man sieht hier nur die beiden hinter und unter dem vornüber gebogenen Kopfende hervorsprossenden vordersten Visceralbogen und zugleich dieses vordere Kopfende von dem feinen Amnion überzogen.

Tabula VIII.

Fig. 38. *A.* Ein etwas älteres Ei einer kleineren Hündin. Das Chorion ist mit Zotten besetzt, mit Ausnahme seiner beiden Pole, welche von einem zarten grünen Ringe umfasst werden. Der Embryo ist von dem Chorion ganz bedeckt und mit seinem stark vornüber gebogenen vorderen Körpertheile in die vom Gefäfs- und vegetativen Blatt gebildete Blase eingedrängt.

Fig. 38. *B.* Dasselbe Ei, 5mal vergröfsert. Das mit Zotten besetzte Chorion ist von dem ganzen mittleren Theile des Eies weggenommen, wobei ein Fetzen desselben an einem Punkte des Rückens des Embryo, der Schlussstelle der Amniosfalte, sitzen geblieben ist. Der Embryo liegt nun mit seinem hinteren Körperende flach in der Ebene des Gefäfs- und vegetativen Blattes, mit seinem vorderen Körperende ist er in die von diesen Blättern gebildete Blase eingedrängt. Man sieht die an den Seitentheilen seines Körpers hervortretenden Arteriae und Venae omphalo-mesentericae. Diese gehen in ein Gefäfsnetz über, welches zuletzt in einem Kranze (Vena terminalis) die beiden Pole des Eies umzieht.

Fig. 38. *C.* Dasselbe Ei von der entgegengesetzten Seite, auch 5mal vergröfsert; um den ganzen Verlauf der Vena terminalis und die Ausbreitung des Gefäfsnetzes zu zeigen.

Fig. 38. *D.* Der Embryo desselben Eies mit der ihn umgebenden Partie des Gefäfs- und vegetativen Blattes, vom Inneren des Eies angesehen, in der Seitenansicht. Man sieht den Embryo mit seinem vorderen Körperende in die von Gefäfs- und vegetativem Blatte gebildete Blase hineingedrängt, vom Amnion umgeben, wobei derselbe aber noch einen sehr feinen Ueberzug von ersterer erhalten haben muss. In dem Kopfe des Embryo sieht man das Gehirn: *a* Vorderhirn, *b* Zwischenhirn, *c* Mittelhirn, *d* dritte ursprüngliche Hirnzelle, *e* Auge, *f* Ohr, noch in keiner Verbindung mit der dritten Hirnzelle. Es sind drei Visceralbogen (*ggg*) entwickelt. Das Herz (*h*) ist sehr stark S-förmig gebogen und seine Biegungen in einander geschoben. Der ganze hintere Theil des Embryo ist bedeckt von dem Gefäfs- und vegetativen

Blatte, welche in einer Rinne (Darmrinne) in seinen Körper übergehen. (Ich mache darauf aufmerksam, bei dieser Figur die von der Seite gesehene Darmrinne, in welche sich die einzelnen Arteriae omphalo-mesentericae hineinziehen, nicht für einen Gefäfsstamm, namentlich nicht für den unteren Ast der linken Vena omphalo-mesenterica zu halten, der bei dieser Ansicht gar nicht gesehen wird. Die Zeichnung ist in dieser Beziehung etwas undeutlich gehalten.)

Fig. 38. *E.* Derselbe Embryo von vorne gesehen. Der Kopf ist stark vornüber gebeugt, und man sieht in ihm die Hirnzellen, Ohren und Augen durchschimmern. Vorzüglich aber bemerkt man, wie der Körper des Embryo sich auch an den Seiten so vom Gefäfs- und vegetativen Blatte abgeschnürt hat, dass diese, nur in seiner Längenaxe an die Wirbelsäule befestigt, jetzt mit einer nach vorne offen stehenden Rinne, Darmrinne, in ihn übergehen; auch das untere Ende des Embryo hat sich bereits ansehnlich von dem Gefäfs- und vegetativen Blatte abgeschnürt.

Fig. 38. *F.* Ein Stück des Gefäfs- und vegetativen Blattes der Keimblase eines Eies dieses Stadiums ganz frisch ohne Zusatz, mit der Camera lucida, Syst. Nro. 7, gezeichnet. Der Unterschied und die Grenze beider Blätter ist sehr auffallend. Rechts das Gefäfsblatt erscheint aus lauter Zellen zusammengesetzt, in welchen aber nur selten ein Kern zu erkennen ist. Links das vegetative Blatt lässt den Zellenbau nicht mehr deutlich erkennen, und namentlich auch keine Kerne. Die Zellen scheinen wie durch Intercellulargänge von einander getrennt.

Fig. 38. *G.* Ein Stück des vegetativen Blattes desselben Eies, ebenfalls mit der Camera lucida gezeichnet, nachdem es länger mit verdünntem Eiweifse in Berührung gewesen. Das Ansehen hat sich sehr verändert. Von den Zellen und den Intercellulargängen ist nichts mehr zu sehen; dagegen sind nun die Kerne und Kernkörperchen in diesen sehr deutlich geworden.

Tabula IX.

Fig. 38. *H.* Ein Stück des Chorions dieses Eies mit den Zotten; mit der Camera lucida, Syst. Nro. 4, gezeichnet. Die Zotten erscheinen als verschieden gestaltete hohle Auswüchse des Chorions, daher mit doppelten dunkelen Rändern.

Fig. 38. *I.* Einige dieser Zotten mit der Camera lucida, Syst. Nro. 7, gezeichnet. Sie erscheinen hierbei aus lauter verschieden grofsen Bläschen zusammengesetzt, in denen ich keinen Kern erkennen konnte. —

Fig. 39. *A.* Das untere Körperende eines wenige Stunden älteren Embryo, 10mal vergröfsert. Man sieht hier in den unteren Theil der Visceralhöhle hinein. Das vegetative und Gefäfsblatt sind nach oben zurückgeschlagen und man sieht, wie sie in der Visceralhöhle das untere Stück des Darmrohres, den Enddarm (*a*), zu bilden anfangen. Zugleich bemerkt man an der vorderen Wand dieses unteren Körperendes zwei kleine Hervorragungen (*bb*), die Anfänge der Allantois.

Fig. 39. *B.* Das untere Körperende eines gleich alten Embryo, gleich stark vergröfsert. Gefäfs- und vegetatives Blatt sind in dem oberen Theile von ihrer Befestigung an der Wirbelsäule gelöst und nach unten zurückgeschlagen; dadurch kommen zwei Reihen von kleinen Schläuchen zum Vorschein, welche bei der Trennung jener Blätter von der Wirbelsäule an diesen sitzen bleiben, die Wolff'schen Körper (*aa*); Wirbelrudimente (*b*), Rückenmark (*c*), unterer Eingang in den Darm (*d*).

Fig 40. *A.* Unteres Ende eines 12 Stunden älteren Embryo derselben Hündin, 10mal vergröfsert. Man sieht die Allantois (*a*) schon als Blase gestaltet. Ihre Verschmelzung aus zwei Hälften ist aber noch an der oberen Einbiegung und an der Spalte in ihrer Mitte zu erkennen.

Fig. 40. *B.* Dasselbe untere Ende des Embryo. Die Allantois (*a*) ist nach abwärts zurückgelegt. Man sieht in das untere Stück der Visceralhöhle hinein, in welcher der Enddarm (*b*) schon mehr entwickelt ist. Er hängt nach unten unmittelbar mit der Allantois zusammen, nach oben geht er in das auf

die linke Seite umgelegte Gefäfs- und vegetative Blatt über. Neben dem Darme vor der Wirbelsäule laufen die unteren Wirbelarterien (*cc*) nach abwärts, welche sich zuletzt auf der Allantois als Nabelgefäfse verzweigen. Die das Blut wieder zurückführenden Venen (*dd*) laufen in den beiden Rändern des Körpers des Embryo und heifsen jetzt Cardinalvenen.

Tabula X.

Fig. 41. *A.* Ein 12 Stunden älteres Ei derselben Hündin in natürlicher Gröfse. Das mit Zotten besetzte Chorion (*a*) ist gerade über dem Embryo entfernt. Man sieht letzteren mit seinem hinteren Körperende auf, mit dem vorderen in der vom Gefäfs- und vegetativen Blatt gebildeten Blase (*b*) liegen. Das vordere Ende ist stark vornüber gebeugt und in die genannte Blase eingedrängt. Das hintere Ende ist nach rechts um seine Längenaxe gedreht. Aus diesem heraus kommt die Allantois (*c*) als eine kleine gestielte runde Blase, die sich mit ihrer Basis eben an das Chorion angelegt hat.

Fig. 41. *B.* Der Embryo desselben Eies, 5mal vergröfsert, vom Inneren der vom Gefäfs- und vegetativen Blatt gebildeten Blase angesehen. Der obere Körpertheil erscheint auch hier, vom Amnion umkleidet, in dieselbe eingedrängt. In dem Kopfe bemerkt man die Hirnzellen. An der Vorderhirnzelle sieht man das Auge als einen hellen elliptischen Ring, in welchem ein sehr heller Punkt dadurch erscheint, dass man hier in die Höhle des Gehirns hineinsieht. Das Ohrbläschen neben der dritten ursprünglichen Hinzelle zeigt eine zapfenartige Verlängerung nach dieser hin. Es sind vier Visceralbogen gebildet. An der Basis des ersten derselben bemerkt man seinen vorderen Fortsatz, welcher bestimmt ist, sich längs dem unteren Rande der Hirnkapsel hinziehend, die Oberkiefergebilde darzustellen. An dem Herzen sind die einzelnen Abtheilungen, Herzkammern und Ohren stärker entwickelt. Die obere Extremität ist in Form eines kleinen Zapfens ungefähr in der Mitte des Körpers hervorgebrochen. Der Darm steht im ganzen mittleren Theile in einer Rinne offen; hier haben sich das Gefäfs- und vegetative Blatt noch nicht geschlossen. Aus dem unteren Ende des Embryo sieht die kleine Allantois hervor.

Fig. 41. *C.* Derselbe Embryo, an welchem Gefäfs- und vegetatives Blatt über den vorderen Körpertheil in die Höhe gelegt sind, so dass der hintere Körpertheil frei erscheint. Man sieht daher nun in die Visceralhöhle hinein und erkennt in dem Grunde derselben die Schläuche der Wolff'schen Körper, ferner den Enddarm, in welchen Gefäfs- und vegetatives Blatt übergehen. Aus dem unteren Ende sieht die Allantois hervor.

Fig. 41. *D.* Obere Ansicht des Gehirns dieses Embryo. *a* Vorderhirn; *b* Zwischenhirn; *c* Mittelhirn.

Fig. 41. *E.* Hintere Ansicht des Gehirns. *a* Mittelhirn; *b* dritte ursprüngliche Hirnzelle, welche in ihrem oberen Theile noch ganz offen steht; *c* Rückenmark.

Fig. 41. *F.* Seitenansicht des aus der Hirnkapsel herausgenommenen Gehirns. *a* Vorderhirn; *b* Zwischenhirn; *c* Stelle, wo die aus dem Zwischenhirn hervorgetriebene Augenblase abgerissen ist; *d* Trichter (Infundibulum); *e* Mittelhirn; *f* hintere Hirnzelle.

Fig. 41. *G.* Senkrechter Durchschnitt des Schädels und Gehirns. *a* Vorderhirn; *b* Höhle desselben; *c* Zwischenhirn; *d* an der Basis desselben, am Eingange in die Augenblase, liegender Wulst, Sehhügel; *e* Mittelhirn; *f* dritte Hirnzelle; *g* Balken des Schädels, um welchen das Medullarrohr herumgebogen ist; *h* Visceralbogen und Visceralspalten.

Fig. 41. *H.* Kopfende des Embryo, von vorn gesehen. *a* Vorderhirn; *b* Augen; *c* Zwischenhirn; *d* erster Visceralbogen; *e* vorderer Fortsatz desselben; *f*, *f'*, *f''* zweiter, dritter und vierter Visceralbogen; *g* rechtes, *h* linkes Herzohr; *i* linke, *k* rechte Herzkammer; *l* Aortenstamm mit den Aortenbogen.

Fig. 41. *I.* Das Herz, von hinten gesehen. *a* gemeinschaftlicher Venenstamm; *b* linkes, *c* rechtes Herzohr; *d* mittlerer Raum zwischen beiden, zukünftige Vorhöfe; *e* Canalis auricularis; *f* linke, *g* rechte Herzkammer; *h* Aortenstamm.

Fig. 41. *K.* Faserzellen des Herzens, mit Kernen, gezeichnet mit der Camera lucida, bei 280maliger Vergröfserung.

Fig. 41. *L.* Darmsystem dieses Embryo. *a* Visceralbogen; *b* Raum des Schlundes und Kehlkopfes; *c* Lungen; *d* Magen; *f* Leber; *g* Lappen des Gefäfs- und vegetativen Blattes, in welche sich die Wände des offenen Theiles des Darmrohres fortsetzen; *h* Enddarm.

Fig. 41. *M.* Seitenansicht desselben Darmsystems. *a* Lunge; *b* Magen; *c* Leber; *d* Gefäfs- und vegetatives Blatt; *e* Enddarm.

Tabula XI.

Fig. 42. *A.* Ei, 25 Tage nach der letzten Begattung, 2mal vergröfsert. Das Chorion (*a*) ist geöffnet. Der stark gekrümmte Embryo ist mit seinem Kopfe noch in die auf seiner linken Seite liegende Nabelblase (*b*) eingedrängt. Aus seinem unteren Ende kommt die auf seiner rechten Seite liegende Allantois (*c*) hervor. Obere und untere Extremitäten sind angelegt. Auf der Nabelblase verzweigen sich die Vasa omphalo-mesenterica, auf der Allantois die umbilicalia.

Fig. 42. *B.* Der Embryo desselben Eies, 5mal vergröfsert, von der Seite gesehen. *a* Vorderhirn; *b* Zwischenhirn; *c* Mittelhirn; *d* hintere Hirnzelle (dritte primitive); *e* Auge; *f* Ohr; *g* erster Visceralbogen; *h* vorderer Fortsatz desselben, für die Oberkiefergebilde; *i* zweiter Visceralbogen; *k* rechtes Herzohr; *l* rechte Herzkammer; *m* linke Herzkammer; *n* Aortenstamm; *o* Herzbeutel; *p* Leber; *q* Darmschlinge, welche in den Stiel (*r*) der Nabelblase (*s*) oder Ductus omphalo-mesentericus (*r*) übergeht; *t* Allantois; *u* Amnion; *v* vordere, *x* hintere Extremität; *z* Nase.

Fig. 42. *C.* Derselbe Embryo, gestreckt und von vorne gesehen. *a* Nasengruben; *b* Augen; *e* erster Visceralbogen (Unterkiefer); *d* zweiter Visceralbogen; *e* rechtes, *f* linkes Herzohr; *g* rechte, *h* linke Herzkammer; *i* Aorta; *k* Leber, zwischen deren beiden Lappen man das Lumen der abgeschnittenen Vena omphalo-mesenterica sieht; *l* Magen; *m* Darmschlinge, welche in den Stiel der Nabelblase (*n*) übergeht; *o* Wolff'sche Körper; *p* Allantois; *q* obere, *r* untere Extremitäten.

Fig. 42. *D.* Oberer Theil des Darmsystems desselben Embryo, 10mal vergröfsert. *a* erster Visceralbogen (Unterkiefer); *b* zweiter Visceralbogen; *c* Luftröhre; *d* rechte, *e* linke Lunge; *f* Speiseröhre; *g* Magen; *h* Leber; *i* Lumen der abgeschnittenen Vena omphalo-mesenterica. An Luftröhre, Lungen, Speiseröhre und Magen sind die beiden vom Gefäfs- und vegetativen Blatt herrührenden Lagen, erstere dunkel, letztere hell, deutlich zu erkennen.

Tabula XII.

Fig. 43. Ein etwas älteres Ei, so gelegt, dass die Nabelblase nach oben gewandt ist. Das Chorion (*a*) ist geöffnet, hierauf auch die Nabelblase (*b*), so dass man den auf der Allantois (*c*) aufliegenden Embryo durch die hintere Wand der Nabelblase durchschimmern sieht. An dieser sieht man nun die Stelle (*d*), an welcher der Embryo mit seinem Kopfe in die Nabelblase eingedrängt war, welche aber hier kein Loch besitzt, sondern durch ein feines Blatt geschlossen ist.

Fig. 44. Ein etwas älteres Ei, 2mal vergröfsert. Das Chorion ist geöffnet. Der Embryo hat sich mit dem Kopfe wieder ganz aus der Nabelblase (*a*) herausgezogen und liegt auf dem Rücken, stark gekrümmt, zwischen Allantois (*b*) und Nabelblase. Auf diesen verbreiten sich die betreffenden Gefäfse. Der Embryo ist überdies in sein Amnion (*c*) eingehüllt. In der Mitte seines Körpers sieht man das Herz.

Fig. 45. *A.* Ein etwa vier Wochen altes Ei, 2mal vergröfsert. Die äufsere Eihaut (*a*) mit den mit ihr vereinigten Lagen der Allantois, jetzt Chorion genannt, ist geöffnet, so dass man in die Höhle der Allantois hineinsieht und Nabelblase (*b*), Amnion (*c*) und der in diesem enthaltene Embryo im Grunde

des Eies von der Allantois überzogen erscheinen. Das vegetative, innere Blatt (*e*) der Allantois, welches keine Gefäfse besitzt, ist in einem Theile seiner Ausdehnung über Amnion (und Embryo) und Nabelblase aufgehoben und zurückgelegt, wodurch hier das Gefäfsblatt (*d*) der Allantois mit den Gefäfsen deutlicher hervortritt. Der Embryo in seinem Amnion liegt auf der Nabelblase; *g* äufseres Ohr, entstanden aus dem hinteren Theile der ersten Visceralspalte.

Tabula XIII.

Fig. 45. *B.* Embryo des letzten Eies, 5mal vergröfsert. *a* Luft- und Speiseröhre; *b* Thymusdrüse; *c* rechte, *d* linke Vorkammer; *e* rechte, *f* linke Herzkammer; *g* rechte, *h* linke Aorta; *i* drei Leberlappen; *k* Magen; *l* Darmschlinge, welche noch durch einen Faden (*m*), den früheren Duct. omphalomesentericus, mit der Nabelblase (*n*) in Verbindung steht; *o* Wolff'sche Körper.

Fig. 45. *C.* Gehirn dieses Embryo in der Seitenansicht, 5mal vergröfsert. *a* Vorderhirn, Hemisphären, welche das Zwischenhirn schon so überwölbt haben, so dass nur noch dessen unterer Theil, der Trichter (*b*) in dieser Ansicht gesehen wird; *c* Mittelhirn (Vier-Hügel); *d* Hinterhirn (kleines Gehirn); *e* Nachhirn (Medulla oblongata); *f* Trigeminus mit seinem Ganglion; *g* sogenannter Nackenhöcker; *h* Rückenmark.

Fig. 45. *D.* Dasselbe Gehirn von oben, 5mal vergröfsert. *a* Vorderhirnblasen, Hemisphären; *b* Zwischenhirn, dessen Decke sich gespalten hat und eingesunken ist, so dass die Vorderhirnblasen über seinen vorderen Theil herüberrücken; *c* Mittelhirn.

Fig. 45. *E.* Dieselbe Ansicht von oben; alle Höhlen sind geöffnet, man sieht also zuvörderst in die Höhlen der Vorderhirnblase (*a*) und auf deren Grunde die gestreiften Hügel (*b*); die Höhle des Zwischenhirns (*c*) ist fast ganz ausgefüllt, indem seine beiden Seitentheile zu den Sehhügeln werden; die Höhle des Mittelhirns, Aquaeductus Sylvii (*d*), ist noch ansehnlich; aus ihr gelangt man in der Tiefe in den vierten Ventrikel.

Fig. 45. *F.* Senkrechter Durchschnitt des Kopfes und Gehirns eines Embryo desselben Alters. *a* Vorderhirn, Hemisphären, *b* gestreifter Hügel an der Basis derselben; *c* Zwischenhirn, Sehhügel; *d* Infundibulum; *e* Mittelhirn; *f* Höhle desselben, Aquaeductus Sylvii; *g* Hirnschenkel, welcher sich um den Balken des Schädels (*h*) herumschlägt; *i* Hinterhirn, kleines Gehirn; *k* Nachhirn, Medulla oblongata.

Fig. 45. *G.* Ansicht des Gehirns von hinten. *a* Vorderhirn; *b* Mittelhirn; *c* dessen Höhle, welche sich nach vorne (*d*) in die Höhle des Zwischenhirns (dritter Ventrikel) und von hier aus in die Höhle des Vorderhirns fortsetzt; *e* Hinterhirn, kleines Gehirn; *f* Nachhirn, Medulla oblongata, an seiner hinteren Fläche offen als vierter Ventrikel (*g*), *h* Rückenmark.

Fig. 45. *H.* Gleichaltriger Embryo, nachdem Herz, Darm und Leber entfernt sind. *a* Luftröhre und Lunge so gezeichnet, als wenn sie bei durchfallendem Lichte gesehen würden; *b* Enddarm; *c* rechter Wolf'scher Körper; *d* dessen Ausführungsgang; *e* Hoden oder Eierstock; *f* linke Niere, welche erst sichtbar wird, nachdem man *c* und *e* entfernt hat; *g* Nebenniere, *h* Stiel der Allantois (Harnblase).

Tabula XIV.

Fig. 46. *A.* Senkrechter Durchschnitt der Uterinschleimhaut des Hundes, 10mal vergröfsert. *a* einfache Schleimkrypten; *b* eigentliche Uterindrüsen, Glandulae utriculares.

Fig. 46. *B.* Zwei dieser Uterindrüsen mit der Camera lucida, Syst. Nro. 4, gezeichnet.

Fig. 46. C. Ein kleines Stückchen solcher Drüse mit der Camera lucida, Syst. Nro. 7, gezeichnet.

Fig. 47. Ansicht der Uterinschleimhaut des Hundes, von oben, 10mal vergröfsert. Man sieht die Eingänge in die Uterindrüsen und Krypten.

Fig. 48. *A.* Stück des Uterus einer ungefähr 24 Tage trächtigen Hündin, 10mal vergröfsert, aufgeschnitten an der Stelle, wo sich ein Ei befand und die Placenta in ihrer Bildung begriffen ist. Die äufsere Eihaut ist mit ihren Zotten von der an dieser Stelle stark angeschwollenen Unterinschleimhaut zum Theil losgelöst und zurückgeschlagen, wobei man sieht, dass die Zotten der ersteren in die Mündungen der Drüsen der letzteren eingesenkt waren.

Fig. 48. *B.* Senkrechter Durchschnitt der Uterinschleimhaut an der Stelle ihrer Placentaranschwellung, 10mal vergröfsert. Man sieht, dass sowohl die Krypten (*a*) sich durch Ausstülpung ihren Wandungen vergröfsert haben, als namentlich auch die Uterindrüsen (*c*) sich in ihrem Anfangstheil (*b*) sehr bedeutend erweitert haben.

Tabula XV.

Tafel der schematischen Durchschnitte.

In allen Figuren ist der Uterus braun, die Zona pellucida blau, das animale Blatt der Keimblase schwarz, das vegetative gelb, das Gefäfsblatt ziegelroth, die Allantois carminroth gemalt.

Fig. 1—8 Querdurchschnitte des Uterus und Eies, 9—14 Längendurchschnitte derselben.

Fig. 1. Das aus Zona und animalem Blatte der Keimblase bestehende Ei liegt noch frei im Uterus.

Fig. 2. Ebenso, allein auch das vegetative Blatt hat sich gebildet.

Fig. 3. Die Zona hat sich an den Uterus angelegt. Die Keimblase ist noch frei, dass Gefäfsblatt hat sich in ihr entwickelt.

Fig. 4. Das animale Blatt der Keimblase hat sich im gröfsten Theile seiner Ausdehnung an die Zona und somit auch den Uterus angelegt und fängt dadurch an, den Embryo mit der Amnionfalte zu überziehen.

Fig. 5. Der vorbeschriebene Process hat sich weiter entwickelt; der Embryo ist dadurch ganz in das Amnion eingeschlossen, und der peripherische Theil des animalen Blattes (seröse Hülle) steht nur noch an einem Punkte (über dem Rücken des Embryo) mit dem Amnion in Verbindung. Aus dem unteren Ende des Embryo ist die Allantois hervorgebrochen und hat sich hier an die von seröser Hülle und Zona bekleidete Uterinschleimhaut angelegt, welche sich hier zur Placenta zu entwickeln angefangen hat.

Fig. 6. Letzterer Vorgang ist durch stärkeres Wachsthum der Allantois weiter ausgebildet.

Fig. 7. Die Allantois ist noch weiter über den Rücken des Embyro herüber in dem Eie herumgewachsen und drängt daher den vom Gefäfs- und vegetativen Blatt gebildeten Theil der Keimblase (Nabelblase) nach der entgegengesetzten Seite des Eies.

Fig. 8. Die Allantois ist endlich so stark gewachsen, dass sie um den Embryo, Amnion und Nabelblase herumreicht und sich ihre Enden fast berühren.

Fig. 9. wie Fig. 2.
Fig. 10. » Fig. 3.
Fig. 11. » Fig. 4.
Fig. 12. » Fig. 5.
Fig. 13. » Fig. 6.
Fig. 14. » Fig. 7.

Verbesserungen.

S. 1 Z. 4 v. u. lies: Mammifères statt Mammifércs.
» 7 » 15 » » » Zeugung statt Erzeugung.
» 8 » 12 » ob. » Dottermasse st. Dottermaasse.
» 8 » 21 » u. » ihn statt sie.
» 8 » 18 » » » ihn statt sie.
» 8 » 1 » » » feinen statt freien.
» 18 » 9 » ob. fehlt vor ihnen — in.
» 18 » 18 » u. lies: die statt den.
» 21 » 12 » » » dass eins statt das eins.
» 23 » 4 » » » Mémoire statt Mémoir.
» 29 » 2 » ob. » vésicules statt vesicules.
» 29 » 4 » » » s'opère statt s'opére.
» 37 » 17 » » » wann statt wenn.
» 39 » 11 » » fehlt vor Eierstock — linken.
» 39 » 11 » u. lies: seine statt ihre.
» 43 » 18 » ob. » quellen statt quillen.
» 45 » 3 » » fehlt hinter können der Punkt.
» 45 » 18 » u. lies: nun statt nur.
» 47 » 1 » ob. fehlt vor in das Komma.
» 47 » 4 » » lies: Stufe statt Stufet.
» 48 » 11 » » » d'écusson statt d'ecusson.
» 48 » 11 » » » épais statt epais.
» 59 » 11 » u. » Linse statt Loupe.

S. 63 Z. 10 v. u. lics: Kreises eine statt Kreise seine.
» 66 » 17 » ob. » Allgemeinen statt Allgemeine.
» 66 » 6 » u. » wasserhcllem st. wasserhellcn.
» 72 » 7 » » » cette statt celle.
» 73 » 1 » ob. » pris statt près.
» 77 » 10 » » » Pole statt Poole.
» 81 » 17 » u. » in statt und.
» 84 » 13 » ob. » 1ste, 2te, 3te primitive Hirnblase statt Vorderhirn, Mittelhirn, Hinterhirn.
» 86 » 6 » » müssen vor unter die Worte indem es sich fortfallen.
» 86 » 6 » » fehlt hinter sogenannte — seröse.
» 86 » 7 » » fehlt vor Eihaut — äufseren.
» 86 » 6 » u. lies: diesem statt diesen.
» 92 » 11 » » » gehörige statt gehörigen.
» 99 » 21 » » » Tagen statt Thgen.
» 101 » 3 » » » rechts statt links.
» 102 » 10 » » fehlt hinter lang das Komma.
» 119 » 6 » ob. lies: entwickelt sich, statt entwickelt, sich.
» 134 » 3 » » lies: Uterinschleimhaut statt Unterinschleimhaut.

Tab. I.

Fig. 1. A.

a

b

c

d

Fig. 2.

Fig. 3.

a

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig 6.

Fig 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig 11.

Fig. 12.

Fig. 13.*

Fig. 13.

Fig. 14.

Fig. 14.*

A. Schuller lith.

Druck v Henry & Cohen, Bonn.

Tab. II.

Fig. 15.

Fig. 15.*

Fig. 16.

Fig. 17.

a.

Fig. 18.

Fig. 19.

Fig. 20.

Fig. 21.

Fig. 22.

Fig. 23.

Fig. 24.

Fig. 25.

Fig. 26.

A. Schutter lith.

Druck v. Henry & Cohen, Bonn.

Tab. III.

Fig. 28. A.

Fig. 27. A.

Fig. 28. B.

Fig. 27. B.

Fig. 28. C.

Fig. 27. C.

A. Schneider lith.

Druck v. Henry & Cohen, Bonn

Tab. IV.

A Fig. 29. B.

Fig. 29. C.

Fig. 30. A.

Fig. 30. B.

Fig. 29. D.

Fig. 30. E.

Fig. 30. C.

Fig. 30. D.

Fig. 29. E.

H. Schutter lith.

Druck v. Henry & Cohen, Bonn

Tab. V.

Fig. 31.

C. A. D.

B.

E. F.

G. H.

A. Schütter lith.

Druck v. Henry & Cohen, Bonn.

Fig. 32. A.

Fig. 32. C.

Fig. 32. B.

Fig. 33. C.

Fig. 33. A.

Fig. 33. B.

Fig. 33. D.

Fig. 34. C.

Fig. 34. A.

Fig. 34. B.

Fig. 34. D.

A. Schuller lith.

Druck v. Henry & Cohen, Bonn.

Tab. VII.

Fig. 35. A.

Fig. 35. B.

Fig. 37. A.

Fig. 37. B.

Fig. 36. A.

Fig. 36. B.

Fig. 37. C.

Fig. 37. D.

G. Schutter [illegible]

Druck v. Henry & Cohen, Bonn.

Tab. VIII.

Fig. 38. B.

Fig. 38. A.

Fig. 38. D.

d

c

b

a

Fig. 38. C.

Fig. 38. E.

Fig. 38. F.

Fig. 38. G.

A. Schulte del.

Druck v. Henry & Cohen. Bonn.

Tab. IX.

Fig 38. H.

Fig. 38. J.

Fig. 39. A.

a
b b

Fig. 40. B.

c
d
b
c
d
a

Fig 40. A.

a

Fig. 39. B.

b c b
a a
d

A. Schütter lith. & Cohen Bonn

Tab. X.

Fig. 41. B.

Fig. 41. A.

Fig. 41. C.

Fig. 41. L.

Fig. 41. K.

Fig. 41. M.

Fig. 41. J.

Fig. 41. G.

Fig. 41. F.

Fig. 41. H.

Fig. 41. D.

Fig. 41. E.

A. Schütte lith.

Druck v. Henry & Cohen, Bonn

Fig. 42. A.

Fig. 42. B.

Fig. 42. C.

Fig. 42. D.

Schröder lith.

Fig. 43.

a c b d b c a

Fig. 44.

a a c b b

Fig. 45.

A.

a a e e d b a a e d c e d c g c c e d b a a a

Fig. 45. B.

Fig. 45. D.

Fig. 45. C.

Fig. 45. E.

Fig. 45. H.

Fig. 45. F.

Fig. 45. G.

A. Schütter lith.

Lith. v. Henry & Cohen in Bonn

Tab. XIV.

Fig. 46. A.

a a b a b

Fig. 47.

Fig. 48. A.

Fig. 46. B.

Fig. 48. B.

a a a b b c c

Fig. 46. C.

A. Schütter lith.

Druck v. Henry & Cohen. Bonn.

Tab. XV.

Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4.

Fig. 7.

Fig. 5. Fig. 6.

Fig. 8.

Fig. 9. Fig. 10.

Fig. 11. Fig. 12. Fig. 13. Fig. 14.

A. Schütter lith.

Druck v. Henry & Cohen in Bo.